B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Der Radom, der große mit Druckluft aufgeblasene Plastikballon für die Satelliten-Funkstation Raisting in Oberbayern, ist fertig. Ein Baukran im Innern wird die Antennenanlagen montieren (siehe Seite 637 dieses Heftes)

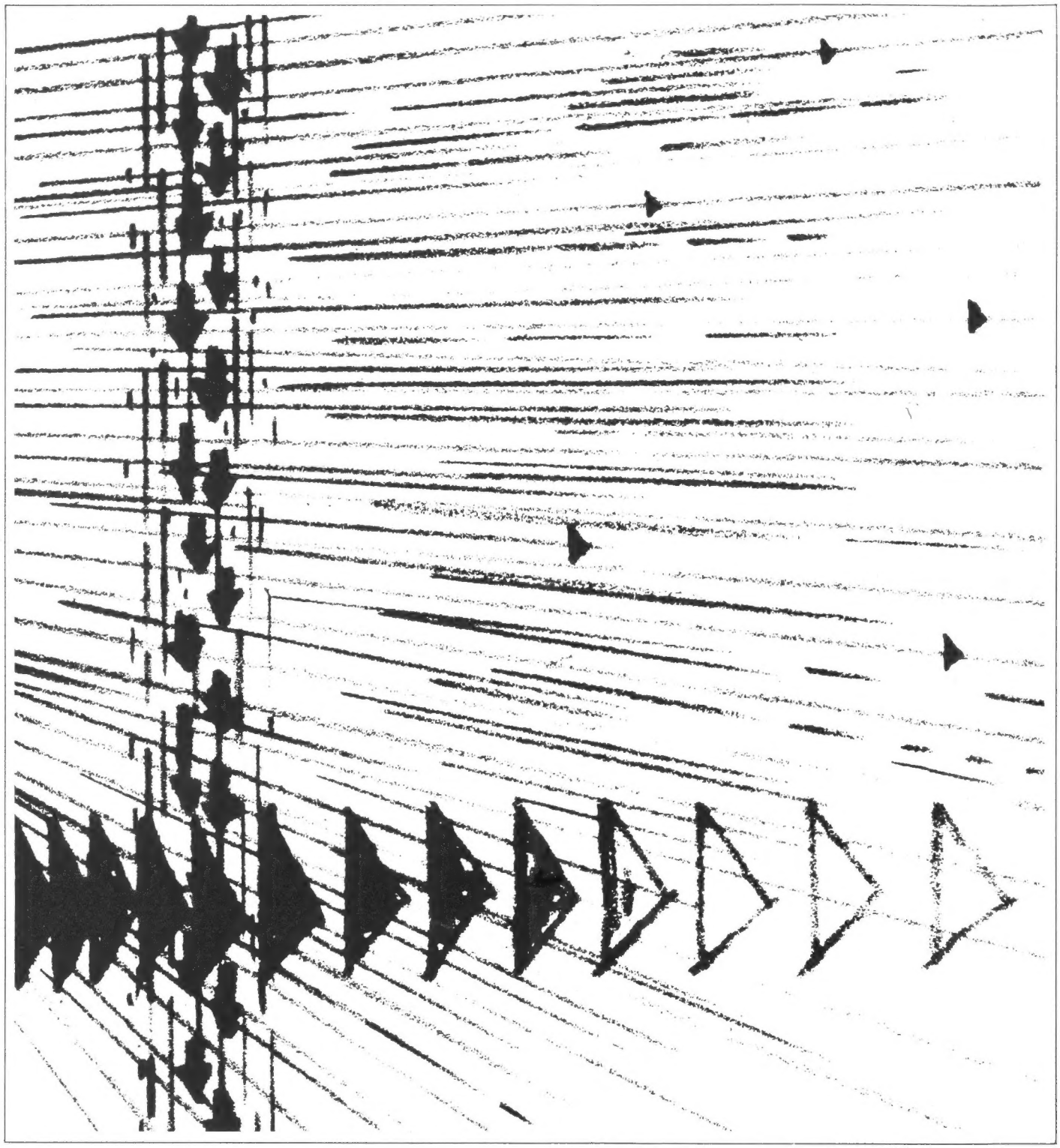
Aus dem Inhalt:

Ein 70-cm-Konverter für den Funkamateur
Ein Vertonungsverfahren für Schmalfilme
Stereo-Lautsprecheranlage mit Studioqualität
Der 8. Teil der Fernseh-Service-Methode von Heinrichs
VDE-Zeichen für Rundfunk- und Fernsehgeräte
Ratschläge aus dem Fernseh-Service

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. DEZ.-HEFT **23** PREIS: 1.60 DM

1963



I 4 63

Hackethal leitet alle Energie

Kräfte, die der Mensch in seinen Dienst stellt, sind elektrischer Strom, Wasser und Gas. Hackethal-Erzeugnisse tragen und leiten alle Arten von Energie sicher an den Ort ihrer Funktion. Seit über 60 Jahren verbindet sich mit dem Namen Hackethal ständiger Fortschritt auf allen Gebieten der Energieübertragung. Intensive Forschung und enges Zusammenwirken mit der Praxis schaffen Kabel, Leitungen, Drähte und NE-Metallhalbzeug, die allen Anforderungen moderner Energietechnik entsprechen.

HACKETHAL

Kabel · Leitungen · Drähte · NE-Metallhalbzeug · Hackethal-Draht- und Kabel-Werke Aktiengesellschaft · Hannover

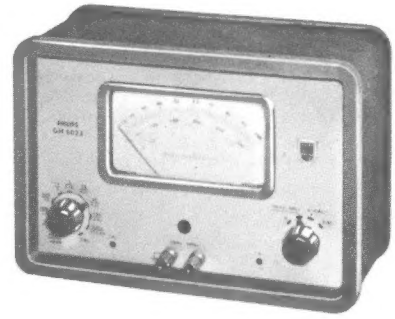
PHILIPS

PREISGÜNSTIG+PRAXISNAH

NEUE GERÄTE

für Ihren Rundfunk-, Fernseh- und Tonband-Service

Neue Entwicklungen, besonders in der Transistortechnik, und die Forderung, schneller und wirtschaftlicher zu arbeiten, machen auch in der Wartung neue Kenntnisse, neue Methoden und neue Geräte zur Voraussetzung für ein gutes Geschäft.
Alle modernen Geräte für Ihre Service-Werkstatt finden Sie im PHILIPS Programm. Über alle Daten und Preise informiert Sie wie jedes Jahr der Sonderdruck „messen ... reparieren". Er enthält außerdem eine Reihe wertvoller Fachaufsätze, in denen PHILIPS Service-Spezialisten aus ihrer Praxis berichten. Diesen Sonderdruck senden wir Ihnen gern kostenlos zu.
Und hier wollen wir Ihnen gleich einige der neuen Geräte vorstellen:



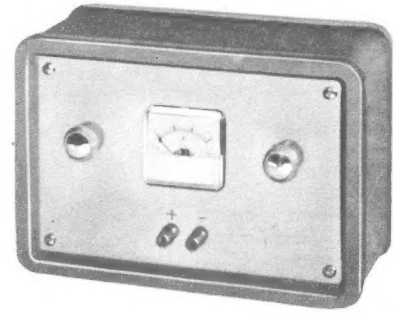
Breitband-Millivoltmeter GM 6023: Wechselspannungs-Röhrenvoltmeter für den Frequenzbereich 10 Hz ... 1 MHz; Meßbereich 10 mV (Vollausschlag) ... 300 V (20 Hz ... 0,2 MHz, ± 5 %; 10 ... 20 Hz und 0,2 ... 1 MHz, ± 8 %). Eingangsimpedanz: 1,5 MΩ; 15 pF und 25 pF; mit eingebauter Eichspannungsquelle. DM 440,— netto

AM/FM-Meßsender PM 5320: 6 Frequenzbereiche zwischen 0,15 ... 108 MHz und 2 gedehnte ZF-Bereiche 0,4 ... 0,5 MHz und 10 ... 11,5 MHz. Frequenzfehler ± 1 %. HF-Ausgangsspannung einstellbar durch geeichten Abschwächer max. 50 mV, Ausgangsspannungsanzeige durch eingebautes Instrument, abschaltbare Eigenmodulation: AM mit 1000 Hz (30 %), FM mit 50 oder 1000 Hz; Frequenzhub 200 kHz, 75 kHz und 20 kHz. Ausgang mit Ablenkspannung für Oszillografen. DM 990,— netto

Transistor-Signalgeber 805/XX: Volltransistorisierter Multivibrator in Tastkopfform zur stufenweisen Eingrenzung eines Fehlers durch Signalverfolgung, Länge 180 mm, ⌀ 25 mm, batteriegespeist (Mignon-Zelle 1,5 V), Frequenzbereich des Signals: UKW, KW, MW, LW, NF. DM 38,— netto

Transistor-Speisegerät 800/BEX: Netzspannung 220 Volt/50 Hz. Ausgangsgleichspannung 4,5 ... 15 Volt, kontinuierlich einstellbar und durch Transistorschaltung gegen Netzspannungsänderungen und Belastungsänderungen stabilisiert. Max. zulässige Belastung im gesamten Spannungsbereich 300 mA, Innenwiderstand < 1 Ω, Brummspannung < 4 mV. DM 168,— netto

Aus dem PHILIPS-Programm: Elektronenstrahl-Oszillografen, elektronische Voltmeter, Bildmustergeneratoren, Wobbler, Meßsender, Signalverfolger, Universal-Meßinstrumente, Stelltransformatoren, Transistorprüfgeräte, Speisegeräte – komplette Meßplätze für die Rundfunk-, Fernseh- und Magnetbandgeräte-Reparatur, abgestimmt auch auf die Erfordernisse der Transistortechnik.



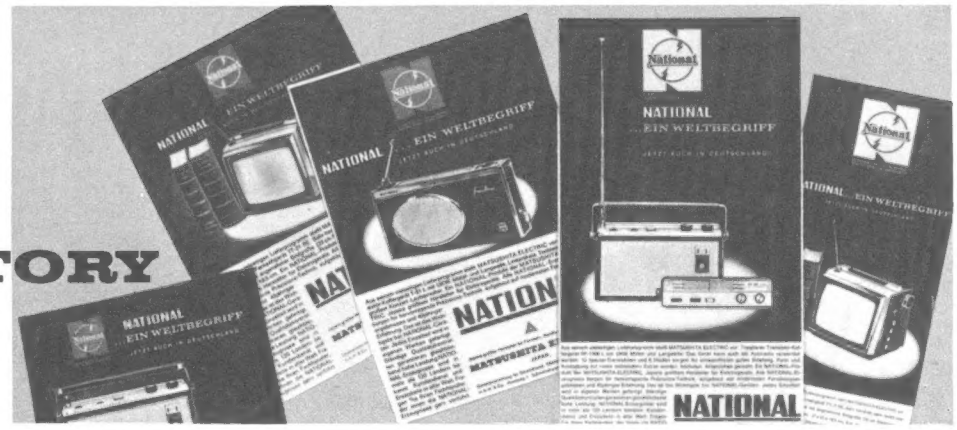
DEUTSCHE PHILIPS GMBH
ABTEILUNG FÜR ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
2000 HAMBURG 1 · POSTFACH 1093 · TEL. 32 10 17

PHILIPS

PHILIPS sendet Ihnen kostenlos den Sonderdruck „messen ... reparieren" mit vielen Tips und wertvollen Hinweisen für Ihre Reparaturarbeit. Dieser Sonderdruck enthält auch Einzelheiten über alle Meßgeräte. Eine Postkarte genügt!

DIE MATSUSHITA ELECTRIC-STORY

FOLGE 7



NATIONAL — ein Weltbegriff. Mit diesem Slogan stellte Matsushita Electric den deutschen Verbrauchern NATIONAL-Produkte in einer Werbekampagne vor, die 1963 in großen Illustrierten eingeschaltet wurde. Matsushita Electric wird auch künftig den Handel durch eine fundierte Werbung in allen Verbraucherschichten unterstützen.

Das prominente amerikanische Nachrichtenmagazin „Time" widmete ihm eine Titelgeschichte von fast fünf Seiten. Die Zeitschrift würdigte damit die großartige Leistung eines führenden Mannes im Wirtschaftsgeschehen der freien Welt: Des Japaners Konosuke Matsushita. Er ist der Gründer von Matsushita Electric, Japans größtem Hersteller von Rundfunk-, Fernseh- und Elektrogeräten. Daß er heute über ein Weltunternehmen mit fast 40 000 Mitarbeitern und 50 großen Werken gebietet, verdankt er vor allen Dingen seinem konsequent vertretenen Grundsatz: Dem Verbraucher Produkte von höchster Qualität zu bieten. Zugleich gewann Matsushita Electric durch eine solide und marktgerechte Preispolitik überall das Vertrauen des Handels. Die Produkte von Matsushita Electric sind unter dem Namen NATIONAL in mehr als 120 Ländern ein Begriff für Qualität geworden.

In Fortführung unserer Artikelserie bringen wir jetzt für die Leser dieser Zeitschrift interessante Einzelheiten aus der Produktion und dem aktuellen Geschehen bei Matsushita Electric.

Werbung für NATIONAL in Deutschland

Moderne Werbung ist ein Instrument, das den Handel beim Verkauf außerordentlich unterstützen kann. Nicht allein die Technik der Geräteherstellung wird deshalb bei Matsushita Electric stets auf dem modernsten Niveau gehalten, auch in der Technik des Werbens und Verkaufens werden die modernsten Methoden eingesetzt. Matsushita Electric beschäftigt in allen Ländern seines Verkaufsbereichs zahlreiche Spezialisten für die Planung und Gestaltung wirkungsvoller Werbefeldzüge. Spezialgebiete wie Marktforschung, Psychologie und Gestaltung müssen zusammenwirken, um Verbraucher in großem Umfang zu interessieren und zum Kauf geneigt zu machen.

Die abgebildete Übersicht gibt einen Einblick in den Plan, nach dem Matsushita Electric 1963 Verbraucherwerbung in Deutschland einsetzte. Dieses Beispiel zeigt deutlich, daß bei einer Werbekampagne für NATIONAL-Geräte alle Maßnahmen wie in einem Orchester aufeinander abgestimmt werden.

NATIONAL-Werbung 1963

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Anzeigen in Illustrierten Zeitschriften		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Verbraucher-Prospekte					■	■	■	■	■	■	■	■
Anzeigen in Fachzeitschriften			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Prospekte für den Handel	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Dekorationshilfen		■	■	■	■	■	■				■	■

Bereits Millionen Lesern in Deutschland vorgestellt:

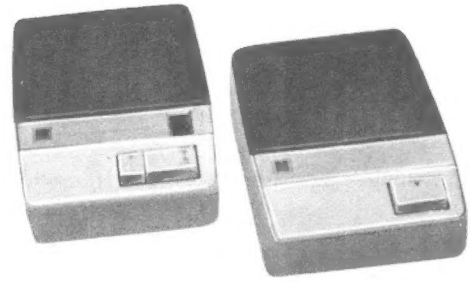
NATIONAL-Fernsehgerät TT-21 RE

Dieses Gerät wird in Zukunft große Verkaufschancen haben, denn es bietet herausragende Vorteile: Ein überraschend kleines Gehäuse mit der angenehmen und nach wissenschaftlichen Erkenntnissen augenschonenden Bildgröße von 23 cm. Weitere Daten: Scharfes Bild, Batterie und Netz,, 1. und 2. Programm, 4,8 kg Gewicht, 19,5 x 23 x 27 cm Gerätgröße — ein echt tragbares Fernsehgerät!

Doppelt geworben wirkt besser

Wenn eine solche Werbestrategie auch noch planmäßig auf das werbende Angebot des Handels abgestimmt ist, muß der Kaufappell eine maximale Wirkung erreichen. Matsushita Electric hält deshalb eine gute Zusammenarbeit zwischen Handel und Hersteller auch auf diesem Gebiet für äußerst wertvoll. Für das Angebot der NATIONAL-Geräte steht jedem Händler Werbematerial kostenlos zur Verfügung. Damit kann er systematisch die Kaufbereitschaft nutzen, die die Verbraucherwerbung für NATIONAL-Geräte erzeugt. Mit einer umfangreichen Verbraucherwerbung wird Matsushita Electric den Handel selbstverständlich auch 1964 unterstützen.

Fortsetzung in der nächsten Ausgabe



Interessant und zweckmäßig:

NATIONAL-Sprechanlagen

Wie wär's, wenn Sie sich bei Ihren Kunden als Spezialist für Sprechanlagen bekannt machen würden? Damit könnten Sie sich ein zusätzliches Geschäft auf einem sehr entwicklungsfähigen Gebiet sichern. NATIONAL bietet Ihnen dazu ideale Anlagen verschiedener Ausführung mit Batteriebetrieb für Heim und Büro. An allen NATIONAL-Sprechanlagen überrascht der kristallklare Ton.

Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elektro-Geräte
MATSUSHITA ELECTRIC
JAPAN
Generalvertretung für Deutschland
TRANSONIC Elektrohandelsges. m.b.H. & Co., Hamburg 1, Schmilinskystr. 22, Tel. 24 52 52
HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL, Dortmund, Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld · HERBERT HULS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & CO., Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KUCHENMEISTER KG, Stuttgart · MUFAG GROSSHANDELS GMBH, Hannover, Braunschweig · WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Brsg., Mannheim · GEBRÜDER SIE, Bremen · SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfenbüttel, Marburg/Lahn · GEBRÜDER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut.

VARTA
PERTRIX

Batterien für Radio-, Phono- und Tonband-Geräte

V5116/1-P

Jahrzehntelange Erfahrungen in der Herstellung von Batterien ließen VARTA PERTRIX zu einem Wertbegriff werden.

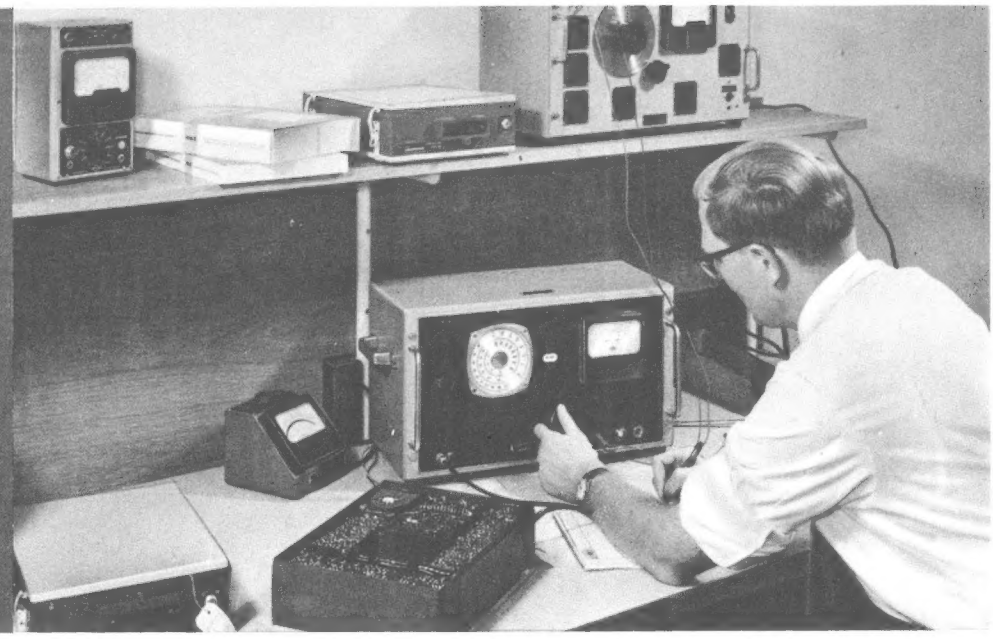
Besonders durch das enge Zusammenwirken von Forschung, Entwicklung und die ständige Zusammenarbeit mit der gerätebauenden Industrie erreichten unsere Batterien den technisch hohen Stand, der sie zu einem Weltbegriff gemacht hat.

Die hochwertigen VARTA PERTRIX-Batterien sind in ihrer Güte auf die gesteigerten Anforderungen sowohl der Verbraucher als auch der geräteherstellenden Industrie abgestimmt und verbürgen eine lange Lebensdauer bei kleinstmöglichen Abmessungen und geringem Gewicht.

Achten Sie daher beim Kauf von Batterien für netzunabhängige Plattenspieler, Rundfunk- und Tonband-Geräte auf die hervorragende Qualität der VARTA PERTRIX-LEAK PROOF- und COMPACT-Batterien.

VARTA PERTRIX - UNION GMBH

GENAUE MESSUNGEN VON AM UND FM MODULATION 3-1000 MHz



AM-FM MODULATIONSMETER, TYP AFM 1

Im Frequenzbereich 3-1000 MHz wird der **Modulationsgrad** eines amplitudenmodulierten Signales und der **Frequenzhub** eines frequenzmodulierten Signales mit dem neuen AM-FM MODULATIONSMETER schnell und genau gemessen.

Das AM-FM MODULATIONSMETER AFM 1 wird für genaue Messungen von AM und FM Modulationen an Sendern und Oscillatoren **verwendet,** sowie für Messungen von Modulationsverzerrung mittels eines Klirrfaktormessers. Ausserdem wird der AFM 1 auch bei der Kontrolle von AM und FM Modulation von Messendern verwendet.

Besondere Vorzüge sind die vielen AM und FM Bereiche, die es ermöglichen AM von 0,1 bis 100% und FM von ± 100 Hz biz ± 300 kHz abzulesen. Ausserdem ist es möglich diese Bereiche zum Beispiel mit Hilfe eines Röhrenvoltmeters nach unten zu erweitern. Ferner ist es möglich ungewünschte Amplitudenmodulation bei frequenzmodulierten Signalen und umgekehrt zu messen.

Im MODULATIONSMETER AFM 1 sind gedruckte Schaltungen verwendet, resultierend in einer zuverlässigen, leicht zugänglichen und robusten Konstruktion.

SPEZIFIKATIONEN:

Frequenzbereich:	3-320 MHz. Mit Hilfe von den Harmonischen bis zu 1000 MHz.
Eingangsspannung:	Min. 10 mV.
Messbereich:	FM: 0 bis ± 300 kHz in 5 Bereichen Niedrigster Bereich ± 3 kHz.
	AM: 0 bis 100% in 4 Bereichen Niedrigster Bereich 3%.
Genauigkeit:	FM und AM: 3% vE.
Modulations-frequenzbereich:	FM und AM: 30 Hz - 25 kHz.
NF-Ausgang:	FM und AM: NF-Signal von 1 V EMK bei Vollausschlag des Instrumentes.
ZF-Ausgang:	1 MHz ZF-Signal von ca. 0,5 V EMK bei Vollausschlag des Instrumentes.

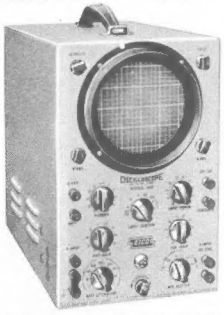
Alleinvertreter für Westdeutschland:

KURT HILLERKUS · KREFELD
Technisch-wissenschaftliche Instrumente

RADIOMETER
EMDRUPVEJ 72 • KOPENHAGEN NV • DÄNEMARK

EICO bietet an:

Breitband-Oszillograph Modell 460



12,5-cm-Bildröhre mit Flutlichtrasterscheibe und kontinuierlicher Helligkeitsregelung, Strahlverschiebung horizontal und vertikal, Rücklaufaustastung, Helligkeitsmodulationsanschluß, Eichspannung, 50 Hz und Sägezahnausgang.
Technische Daten: Vertikal: Gleichspannungs-Gegentaktverstärker 0-5 MHz (verwendbar bis 10 MHz) 10 mV/cm, 4fach frequenzkomp. Spannungsteiler 1000:1, 3 MOhm/35 pF. Horizontal: Gegentaktendstufe, 1 Hz bis 400 kHz, 250 mV/cm 5 MOhm/35 pF. Kipp: 10 Hz-100 kHz, 4 Bereiche, eigene FS-, V- und H-Stellung. Synch.: intern autom., +, –, Netz phasengeregelt, extern.

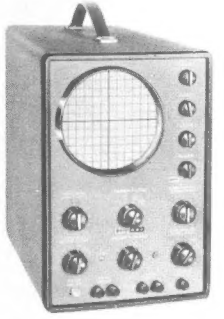
Betriebsfertig: DM 649.00, Bausatz: **DM 499.00**
460 MU „ DM 699.00 460 MU „ DM 549.00

Service-Klein-Oszillograph Modell 430

Klein-Oszillograph mit 7,5 cm Planschirmröhre, Rücklaufaustastung, Helligkeitsmodulationsanschluß (2 MOhm/25 pF), Astigmatismusregler, Mu-geschirmter Hals, 1500 V Beschleunigungsspannung, stabilisiertes Netzteil, Direktanschlußmöglichkeit der Vertikalplatten, besonders kleine Ausführung, Größe: 21,6x14,6x28,6 cm, Gewicht: ca. 5 kg
Technische Daten: Vertikal: Empfindlichkeit: 25 mV/cm, 2 Hz bis 500 kHz. Frequenzkompensierter Grobabschwächer 100:1 u. stufenloser Feinregler. Eingangsimpedanz: 1 MOhm/30 pF, Bildverschiebung 22 cm. Horizontal: Empfindlichkeit: 250 mV/cm, 2 Hz – 300 kHz, stufenloser Feinregler. Eingangsimpedanz: 10 MOhm/40 pF. Bildverschiebung 15 cm. Kipp: Frequenz 10 Hz bis 100 kHz, 4 sich überschneidende Bereiche. Synchronisation: Ext., Int., automatisch, Netz.

Betriebsfertig: DM 525.00, Bausatz: **DM 417.00**

Vielzweck-Gleichspannungs-Oszillograph Modell 427

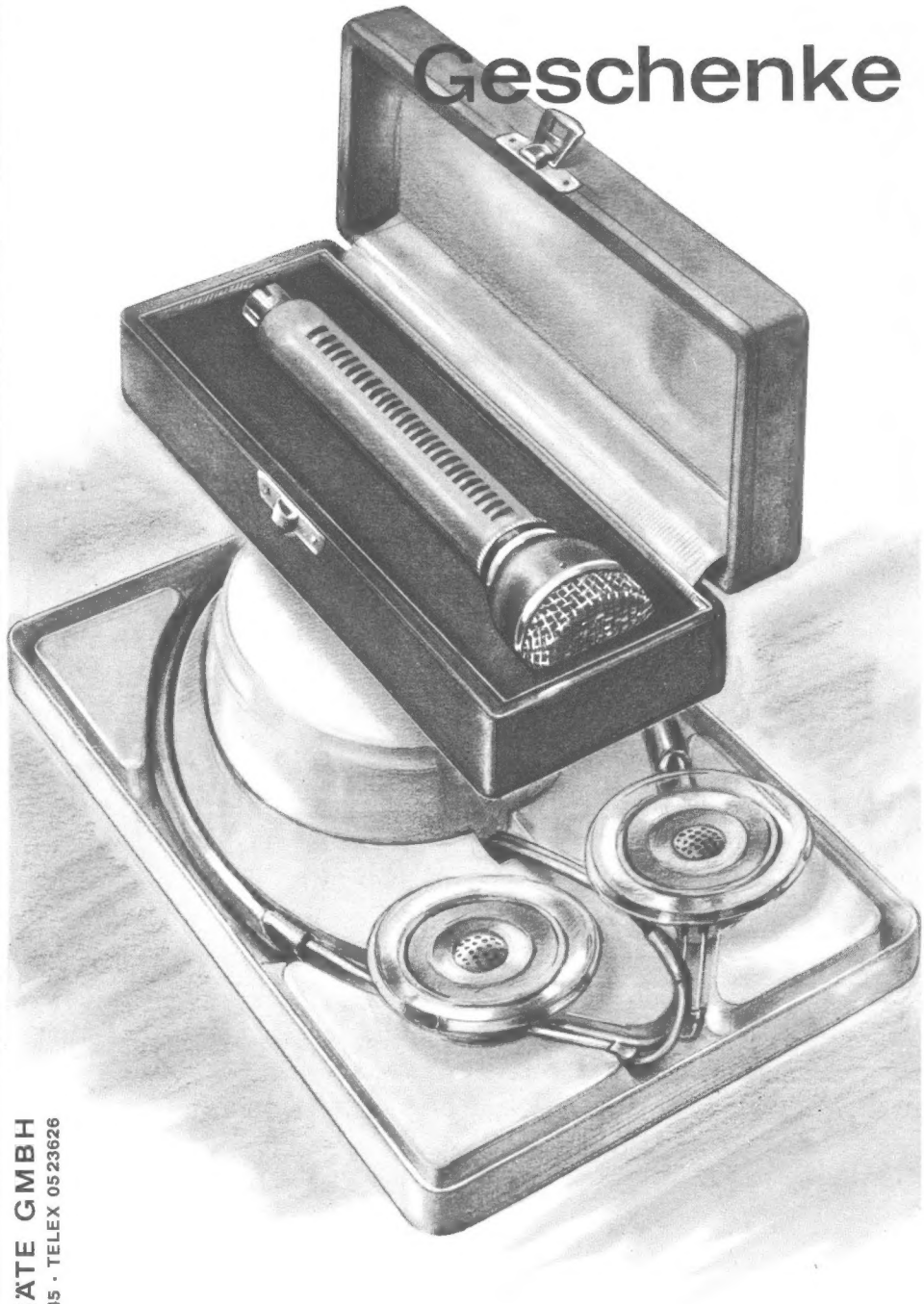


Universal-Oszillograph mit 3stufigem Gegentaktverstärker großer Empfindlichkeit. Kompensierter 4stufiger Abschwächer, 12,5 cm Kathodenstrahlröhre, direkte Anschlußmöglichkeit der Vertikalplatten, Rücklaufaustastung und Synchronisationswählschalter, Rechteckvergleichsspannung. Lochblechgehäuse grau mit Frontrahmen.
Technische Daten: Vertikal: 3,5 mV/eff cm, 0-500 kHz (-6 dB bei 1 MHz). Horizontal: 180 mV/eff cm, 2 Hz-450 kHz. Kipp: 10 Hz-100 kHz, Fernseh Vertikal- und Horizontalstellung, Phasenregler. Strahlverschiebung horizontal und vertikal, Helligkeitsmodulationsanschluß.

Betriebsfertig: DM 565.00, Bausatz: **DM 445.00**

TEHAKA Technische Handels KG ALFRED DOLPP
Augsburg · Zeugplatz 9 · Telefon 1744 · FS-Nr. 05-3509
EICO-Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

Geschenke



AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH
8 MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 16 · TEL. 555545 · TELEX 0523626

AKG

die immer wieder Freude schenken

Sie sind ein versierter Händler! Sie wissen, daß Tonbandgerätebesitzer Zubehör brauchen.

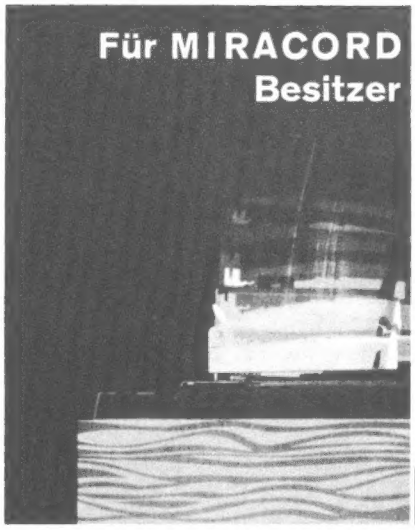
Das Problem Ihres Kunden, was schenkt man wem, – lösen Sie leicht. – Ihr bester Verkäufer wird ihm den richtigen Tip geben:

„Schenken Sie das bewährte AKG-Mikrofon D 19 C oder lassen Sie es sich von jemandem, der Ihnen nahesteht und Ihr Hobby kennt, schenken."

Und der Kopfhörer K 50 ist für die ganze Familie eine nette Überraschung.

Ihr Leitsatz im Dezember:

„Man verkauft Geschenke!"



Für MIRACORD Besitzer

ein

neuer

kratz- und

fallsicherer

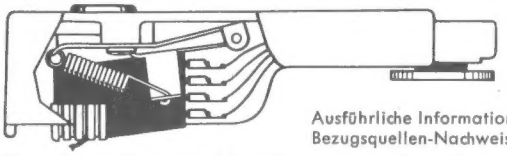
Tonabnehmer

SHURE

Stereo Dynetic® GARD·A·MATIC T.M.

Patented and Patents Pending

Tonabnehmer für Miracord 10 H u. Miraphon 17 H garantiert niedriges Auflagegewicht. Bei Überschreitung von 3 g Auflagekraft wird die Nadel automatisch in den Tonkopf zurückgezogen. Beschädigungen der Schallplatte werden dadurch mit Sicherheit vermieden. Die Wiedergabe-Eigenschaften entsprechen denen der Shure-Stereo-Dynetic-Tonabnehmer.

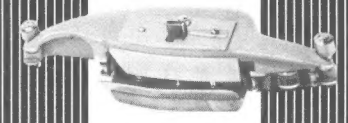


Ausführliche Informationen und Bezugsquellen-Nachweis durch:

Deutschland: Braun AG, 6 Frankfurt am Main, Rüsselsheimer Straße 22
Schweiz: Telion AG, Zürich, Albisrieder Straße 232
Österreich: H. Lurf, Wien I, Reichsratstraße 17
Niederlande: Tempofoon, Tilburg

VOLLMER VIELEN VORAUS

m10



Kopfträger bestückt mit BOGEN-Köpfen

Kofferabmessungen für Mono und Stereo einheitlich!

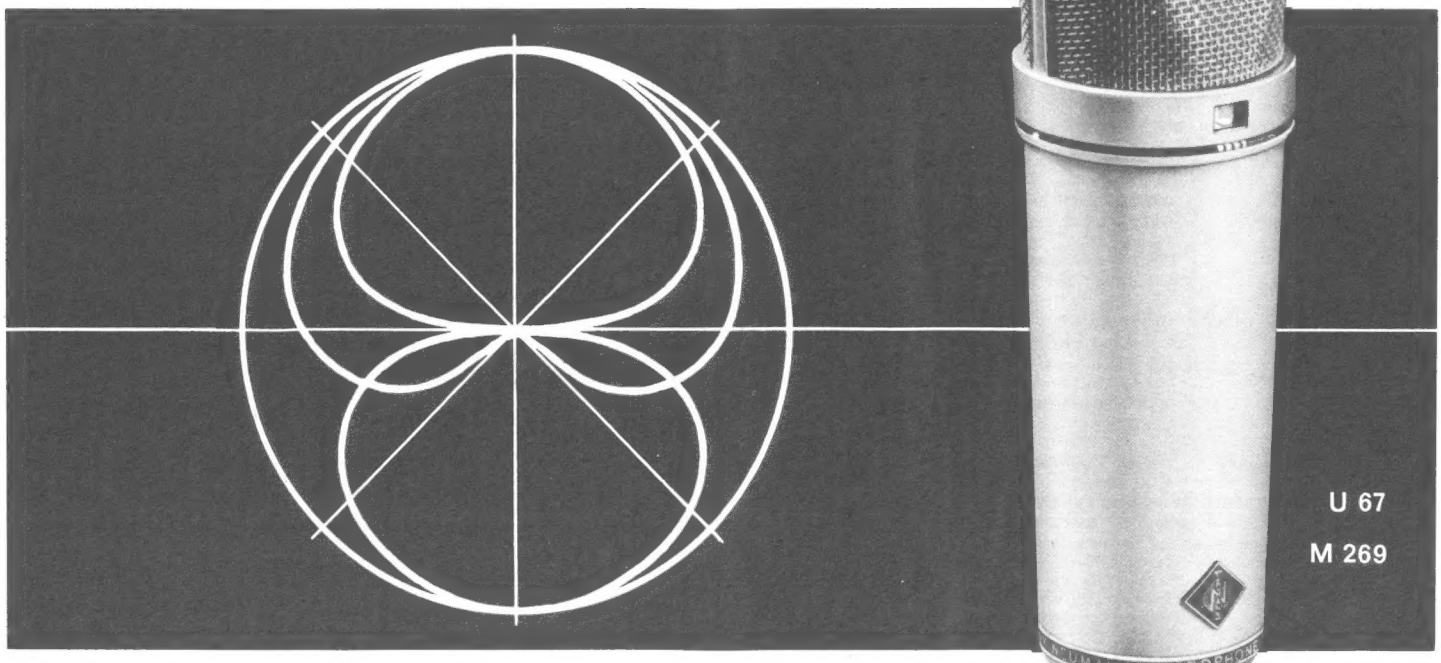
Eberhard Vollmer, 731 Plochingen

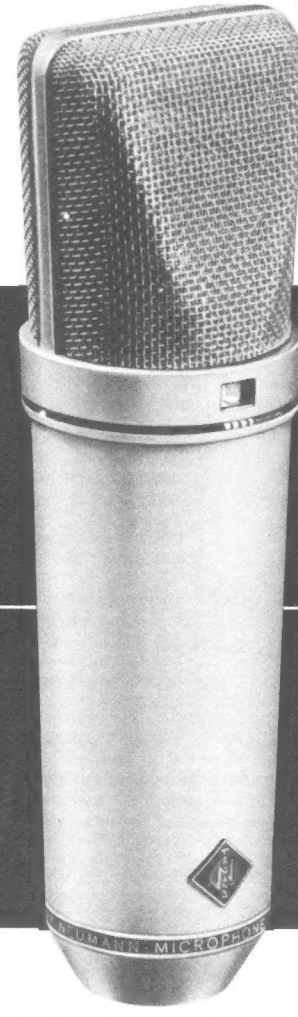
Erste deutsche Spezialfabrik für Magnetbandgeräte

KONDENSATOR-MIKROPHONE

mit umschaltbaren Richtcharakteristiken

FÜR HOHE ANSPRÜCHE





U 67

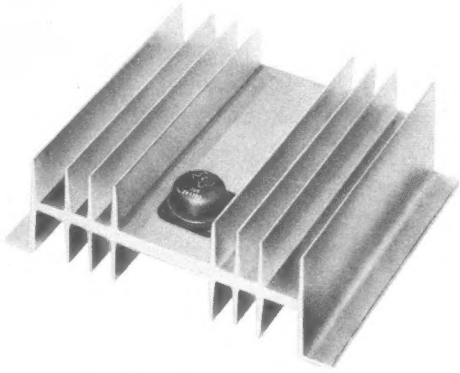
M 269

Prospekte über unser Fertigungsprogramm senden wir Ihnen gern zu

GEORG NEUMANN · LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK GMBH · 1 BERLIN 61 · TELEFON 614892

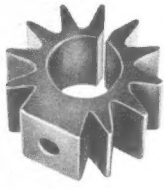
Bitte verlangen Sie Prospekt „B"

SIE ERHALTEN BESSERE AUSGANGSLEISTUNGEN BEI TRANSISTORENSCHALTUNGEN WENN SIE



BIRTCHER KÜHLSCHIENEN DER 4-AL-SERIE VERWENDEN

25 mm Länge dieser Spezial-Aluminium-Kühlschiene ergeben ca. 160 qcm Abstrahlungsfläche. Die Kühlschienen sind so konstruiert, daß sie bei minimalem Wärmewiderstand maximale Wärmeableitung gewährleisten.
BIRTCHER-Kühlschienen werden mit jeweils $^1/_2$-Zoll-Längenstufen von 1" bis 12" hergestellt und lagermäßig geführt.



BIRTCHER liefert auch Einzel-Kühlkörper, die zur besseren Wärmeableitung auf den jeweiligen Transistoren-Typen befestigt werden können.

THE BIRTCHER CORPORATION
INDUSTRIAL DIVISION U. S. A.

Generalvertretung für Deutschland u. W-Berlin:

DIPL.-ING. Alfred Austerlitz

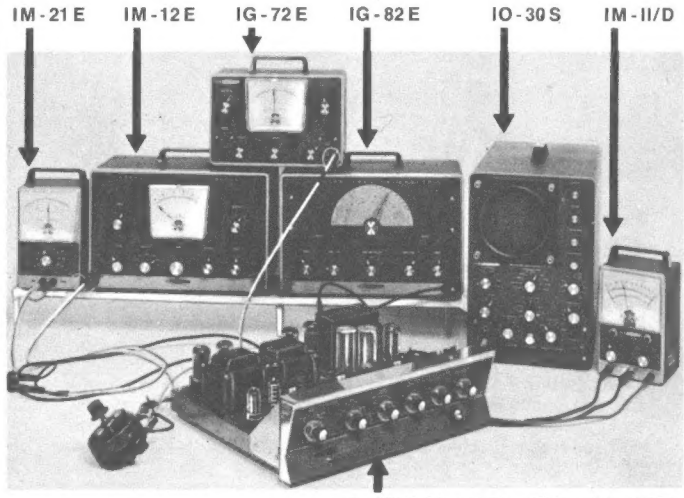
Abt. Werksvertriebe · 85 Nürnberg 2 · Postfach 606

Sammelruf:	Drahtwort:	Fernschreiber:
5 55 55	Austerlitz Nürnberg	06-22 577

HEATHKIT® von Daystrom

Direkt vom Hersteller zum Endverbraucher

Sie erhalten gegen Einsendung des anhängenden Abschnittes unseren **kostenlosen Katalog 1963/64** mit über 100 Meß-, Hifi-Stereo- und Funkamateurgeräten aus dem **größten Programm der Welt**



2 x 25 W-Stereo-Verstärker AA-100 E
mit abgenommenem Gehäuse

Ein vorbildlicher, preiswerter NF-Meßplatz

IM-11/D Universal-Röhrenvoltmeter
Das ideale Gerät für Fertigungskontrolle und Service
Bausatz: DM 168,– **Gerät: DM 229,–**

IM-21 E NF-Millivoltmeter zur Messung von Wechselspannungen im Ton- und Trägerfrequenzbereich, mit dB-Skala für Dämpfungs- und Frequenzgangmessungen
Bausatz: DM 249,– **Gerät: DM 289,–**

IG-72 E Dekaden-RC-Generator von 10 Hz . . . 100 kHz mit eingebautem Meßinstrument. Der Klirrfaktor von 20 Hz . . . 20 kHz ist kleiner als 0,1 %
Bausatz: DM 289,– **Gerät: DM 339,–**

IG-82 E Sinus-Rechteckgenerator mit einem Frequenzbereich von 20 Hz . . . 1 MHz. Beide Wellenformen können gleichzeitig, unabhängig voneinander – entnommen werden.
Bausatz: DM 389,– **Gerät: DM 494,–**

IM-12 E Klirrfaktormeßbrücke. Der Klirrfaktor im Frequenzbereich 20 Hz . . . 20 kHz ist direkt in Prozent ablesbar.
Bausatz: DM 369,– **Gerät: DM 479,–**

IO-30/S Breitbandoszillograf mit 13-cm-Schirm und 2 Festfrequenzen für Bild und Zeile speziell für FS-Kundendienstwerkstätten
Bausatz: DM 585,– (IO-12 E) **Gerät: DM 699,–**

Alle Bausätze und Geräte mit 220-V-Netzanschluß

Hifi-Lautsprecher-Boxen	von DM 169,– bis DM 599,–
Hifi-Verstärker (Mono)	von DM 99,– bis DM 499,–
Hifi-Verstärker (Stereo)	von DM 199,– bis DM 1052,–
Hifi-Stereo-Tuner	von DM 539,– bis DM 1250,–
Funkamateursender	von DM 259,– bis DM 2795,–
Funkamateurempfänger	von DM 238,– bis DM 2390,–
Lehr- und Demonstrationsgeräte	von DM 229,– bis DM 1789,–
Nautische Hilfsgeräte	von DM 475,– bis DM 1869,–

Alle Bausätze und Geräte ab DM 100,– ab sofort auch auf Teilzahlung

DAYSTROM GmbH
Abt. F 10
6079 Sprendlingen bei Frankfurt
Robert-Bosch-Straße 32-38

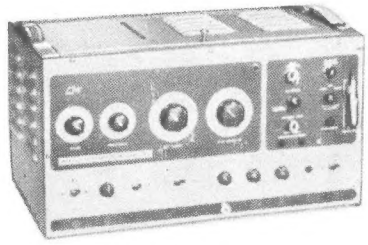
( )

Ich bitte um Zusendung Ihres **kostenlosen Kataloges** ☐, folgender Einzelbeschreibungen: _____

England: Daystrom Ltd. Gloucester, Bristol Road
Schweiz: Daystrom SA, Zürich, Badener Strasse 333
Österreich: Daystrom GmbH, Wien 12, Tivilo-Gasse 74

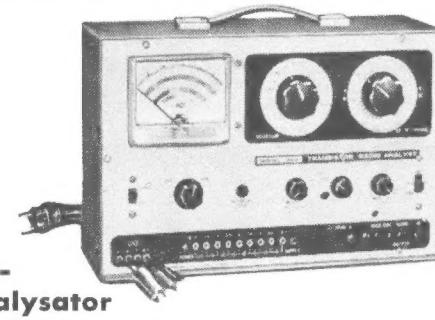
NEUE GERÄTE VON B&K FÜR DEN FERNSEH- UND RADIO-SERVICE

Für schnelleres, leichteres und ertragreicheres Arbeiten
Fordern Sie vollständige Kataloge und Preise an



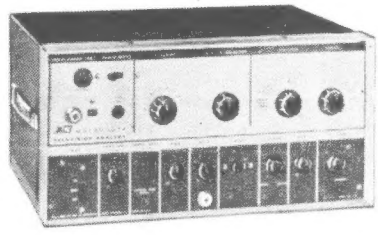
Fernseh-Analysator für Schwarzweiß und Farbe Modell 1076

Dieses Gerät bildet einen bequemen Signalgenerator, wie man ihn für alle Reparaturen an Fernsehgeräten braucht. Mit ihm können Sie Fehler sichtbar machen und das Signal sowohl beim Schwarzweiß- als auch beim Farbfernsehen verfolgen. Das Modell 1076 ist für einfache und direkte Punkt-zu-Punkt-Signalzuführung eingerichtet und erlaubt überall und jederzeit rasches Arbeiten. Netzanschluß für 115/230 V bei 50...60 Hz.



Transistor-Radio-Analysator Modell 960

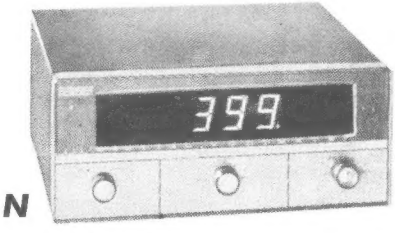
Mit diesem bemerkenswerten Gerät lassen sich alle Schaltungen und Meßpunkte in Minutenschnelle prüfen und die Fehler beseitigen. Es beschleunigt und erleichtert den Service von Transistorgeräten und macht ihn ertragreicher. Durch stufenweise Signalzuführung macht es die Fehlersuche leicht. Der eingebaute und mit einem Meßinstrument kontrollierte Netzteil erlaubt schnelles und leichtes Prüfen. Netzanschluß 115/230 V bei 50...60 Hz.



Fernseh-Analysator Modell 1074

Eine hervorragende Neuheit in der Typenreihe der B & K-Fernseh-Analysatoren.

Das Gerät 1074 ist eine räumlich kleinere Ausführung des Analysators 1076, es stellt einen vollständigen Fernseh-Signalgenerator dar. Wenn Sie die B & K-Signal-Zuführungstechnik benutzen, können Sie jeden Fehler im Handumdrehen eingrenzen und beseitigen. Das Gerät kann die Leistungsfähigkeit Ihrer Werkstatt verdoppeln. Netzanschluß für 115/230 V bei 50...60 Hz.

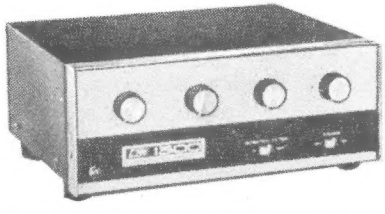


DYNASCAN

Zuverlässiges, statisches Digital-Voltmeter, Modell 111

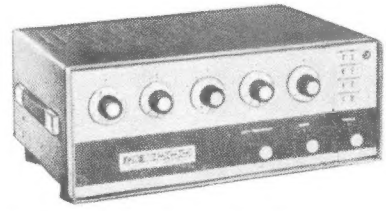
Mit ihren großen Spezialerfahrungen auf dem Prüfgerätegebiet durchbricht die Firma B & K mit dem DYNASCAN die Preisbarriere und bietet dieses wohlfeile statische Digitalvoltmeter an. Seine Genauigkeit entspricht zumindest der von teuren Labor-Standardtypen, die unmißverständliche Anzeige schließt Ablesefehler nahezu aus. Die ungewöhnliche Vielseitigkeit des Gerätes ermöglicht es Ihnen, seine vielen Vorzüge durch zeitsparendes und kostensenkendes Arbeiten voll auszunutzen. Netzanschluß für 115/230 V bei 50 bis 60 Hz.

TRANSISTOR-KRAFTVERSTÄRKER
Netzanschluß 115/230 V bei 50 . . . 60 Hz



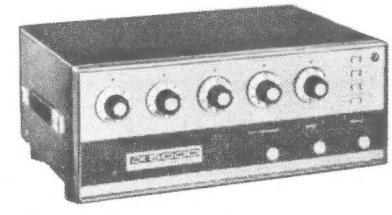
Modell 1500, 15 W, Gleich- od. Wechselstrom-Speisung

Dieser Transistor-Kraftverstärker arbeitet ungewöhnlich zuverlässig, er eignet sich deshalb besonders für tragbare Anlagen und für Fahrzeuganlagen und für sonstige universelle Anwendungen.



Modell 3000, 30 W

Dieses ebenfalls nur mit Transistoren bestückte Gerät vereinigt in sich alle jene Vorzüge, die sich der Ela-Techniker schon lange wünschte und die ihm neben einfachster Installation und bequemer Bedienung universelle Verwendung erlauben.



Modell 6000, 60 W Rückkopplungsfrei

Das Gerät besitzt ausgesprochene Hi-Fi-Eigenschaften. Eine Spezialschaltung verhindert die gefürchtete akustische Rückkopplung.

EMPIRE EXPORTERS 253 Broadway, New York 7, N.Y., USA

RCA

RADIO CORPORATION OF AMERICA

photo-vervielfacher
bildwandler-röhren
photozellen
photowiderstände
kamera-röhren

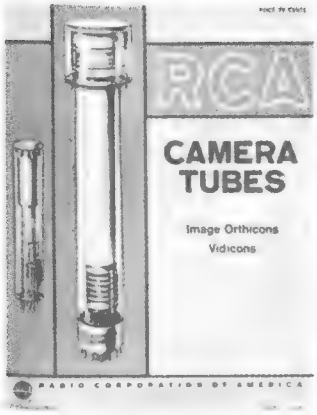
Gerne stellen wir Ihnen die unten abgebildeten Broschüren mit ausführlichen Daten und Anwendungsbeispielen zur Verfügung.

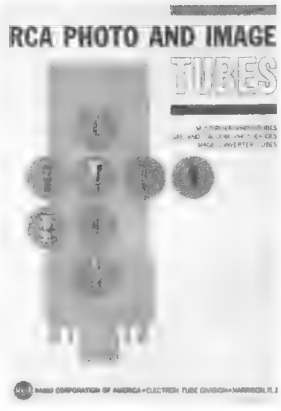
Wir liefern ferner alle übrigen RCA-Erzeugnisse:

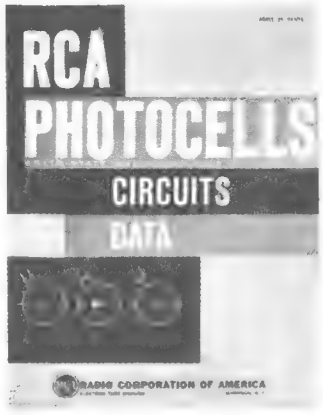
empfängerröhren
industrieröhren
senderöhren
nuvistoren
kathodenstrahlröhren

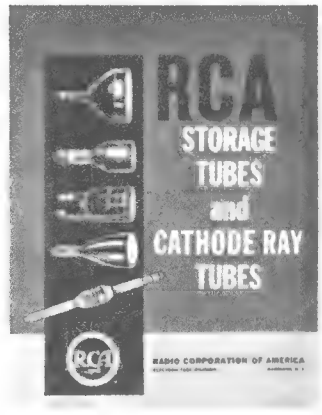
Auch hierüber informieren wir Sie gerne.

DR. HANS BÜRKLIN, 8 MÜNCHEN 15









DAS NEUESTE VON EIMAC: Hochleistungstetroden mit doppelter Steilheit

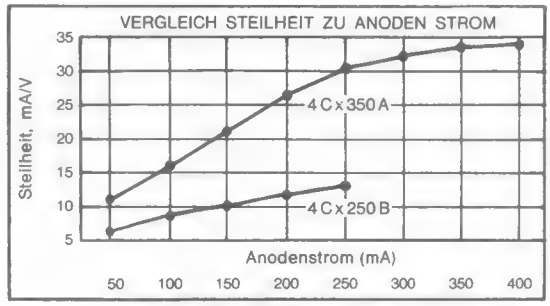
Eimac bringt zwei neue Radialstrahlenbündel-Tetroden heraus, welche die doppelte Steilheit der 4Cx250-Serien aufweisen: die 4Cx350A und 4Cx350F Tetroden. Diese neuen Röhren haben eine Steilheit von 22 mA/Volt. Durch diesen höheren Wert mit der daraus resultierenden und leicht erreichten Verstärkung kann oft auf eine Verstärkerstufe in der praktischen Kreisprojektierung verzichtet werden. Die 4Cx350-Tetroden werden für lineare Antriebsarten gebaut. Grössenmässig sind sie gleich wie die bekannten 4Cx250B, haben dieselbe robuste Metall-Keramik Bauart, benötigen dieselben Sockeltypen und Einzelteile. Sie bieten hingegen eine höhere elektrische Leistung. Die Wertziffer*, oft als Kriterium für die Leistung als Hochfrequenzverstärker gebraucht, ist bei den neuen Röhren bedeutend höher. Die Heizfadennennspannung bei der 4Cx350A beträgt 6,0 V; bei der 4Cx350F beträgt sie 26,5 V. Die neuen Tetroden sind besonders bei der Projektierung von neuen Geräten zu empfehlen. Für nährer Einzelheiten wenden Sie sich bitte an Ihren nächsten Eimac-Vertreter.

TECHNISCHE DATEN

Maximalwerte Klasse AB	4Cx250B	4Cx350A
Gleichstrom Anodenspannung	2000	2000
Gleichstrom Schirmgitterspannung	400	400
Gleichstrom Anodenstrom	250 mA	300 mA †
Anodenverlustleistung	250 w	350 w
Schirmgitterverlustleistung	12 w	8 w
Gitterverlustleistung	2 w	-
Gleichstrom Gitterstrom	2 mA	
Kapazitäten (geerdete Katode, Durchschnitt)		
Eingangskapazität (geerdete Katode, Durchschnitt)	15,7 Pikofarad	24,0 Pikofarad
Ausgangskapazität (geerdete Katode, Durchschnitt)	4,5 Pikofarad	5,5 Pikofarad
Steilheit (Eb = 2000, Eg = 300, Ib = 200 mA)	12 mA/V	26'7 mA/V
Verstärkungsfaktor (Schirmgitter)	5	13
*Wertziffer	95	144

$$*\text{Wertziffer} = \frac{\text{Steilheit}}{2\,\pi\,Ct} \quad \text{wobei } Ct = Ci + Co$$

† Bei Klasse A kann dieser Wert auf 400 mA erhöht werden.

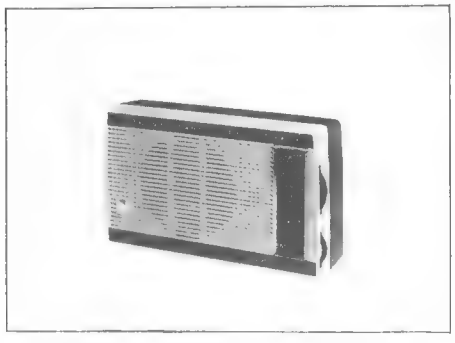


EIMAC S. A. 15, rue du Jeu-de-l'Arc - Geneva
SUBSIDIARY OF
Eimac
EITEL-McCULLOUGH, INC.
SAN CARLOS, CALIFORNIA

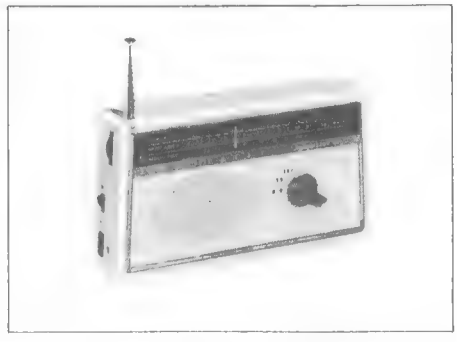
BUNDESREPUBLIK und ÖSTERREICH: Schneider, Henley & Co. GmbH, Gross-Nabas-Str. 11, München (Kabel: ELEKTRADIMEX, MÜNCHEN)
SCHWEIZ: Traco Trading Co. Ltd., Jenatschstr. 1, Zürich (Kabel: TRACOTRA ING, ZÜRICH)

Hitachi. Ltd.
Tokyo Japan

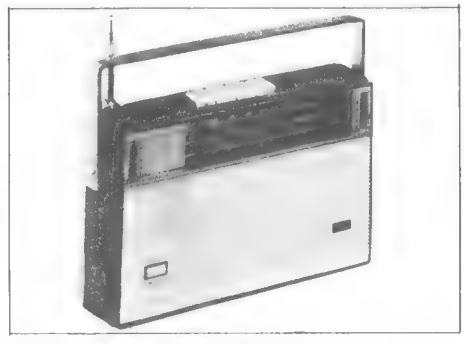
Hitachi Ltd. Tokio, Japan, garantiert die Qualität ihrer Transistoren-Radios



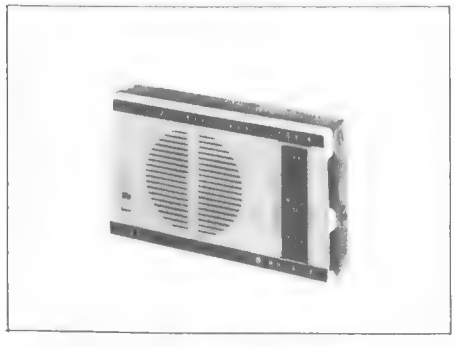
Modell WH-628 R
Mittel-, Langwelle



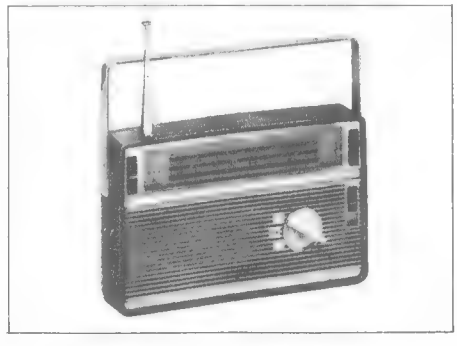
Modell WH-859
Mittelwelle, 2 Kurzwellen



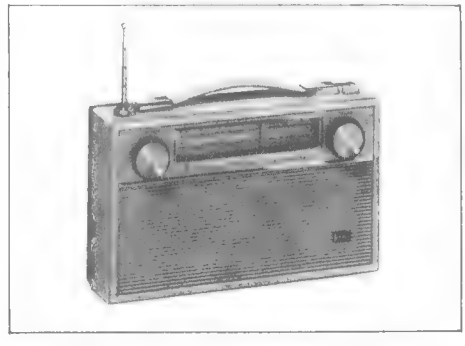
Modell XH-1002
Mittel-, Langwelle, UKW



Modell WH-628
Mittel-, Langwelle



Modell WH-837
Mittel-, Lang-, Kurzwelle



Modell KH-903
Mittelwelle, UKW

Bezugsquellen:

Süd-Bayern
Herbert Scharf
8 München-Untermenzing,
Gerlachweg 15

Nordbayern
Werner Kurras
85 Nürnberg
Gostenhofer Hauptstr. 27

Nordrhein-Westfalen
Thiele & Ulisch
465 Gelsenkirchen-Horst,
Markenstr. 35

Hessen, Rheinland-Pfalz,
Oberfranken, Saarland
Harald Kunze
6 Frankfurt/Main, Passavantstr. 21

Hamburg, Schleswig-Holstein,
Niedersachsen
Carl F. W. Giesenberg
2 Hamburg 22, Fährhausstr. 20

Berlin
Gosho Export- u. Import-GmbH.
2 Hamburg 1, Raboisen 101

Baden-Württemberg
Gosho Export- u. Import-GmbH.
2 Hamburg 1, Raboisen 101

CROWN

CTR-550 Tonbandgerät

Die Aufnahme von urheberrechtlich geschützten Werken der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. der Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten gestattet.

Es ist noch Zeit! Nutzen Sie die Chance für Ihr

erfolgreiches Weihnachtsgeschäft 1963!

- **Sofortige Lieferung**
- Prospekte auf Wunsch erhältlich

Die weltbekannte Marke

CROWN

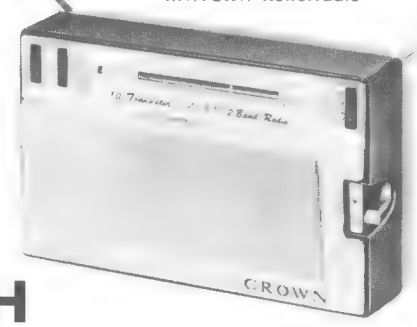
garantiert erste Qualität

Der Hersteller zu dem Sie Vertrauen haben können mit den fortschrittlichsten Fabriken in Japan.

Modell TR-650
6-Transistor-Radio

Modell TR-690
6-Transistor-Radio

Modell TRF-150
MW/UKW-Koffferradio



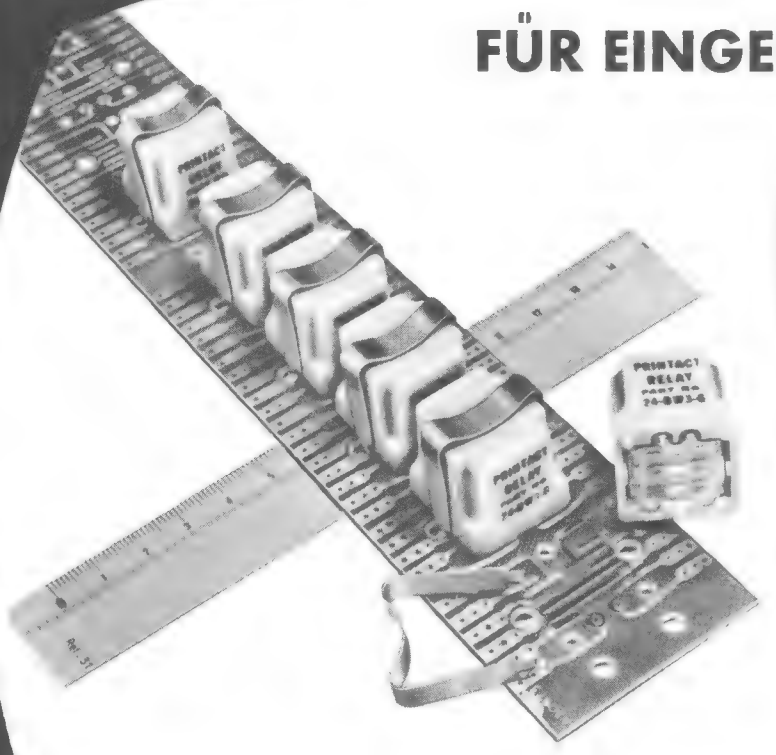
CROWN RADIO GMBH

4 DÜSSELDORF · HEINRICH-HEINE-ALLEE 35 · TELEFON 27372 · TELEX 8-587907

CROWN

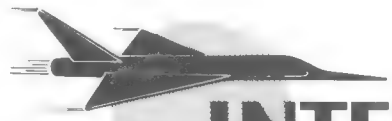
NEUES RELAIS

FÜR EINGEPRÄGTEN STROMKREIS



Printact

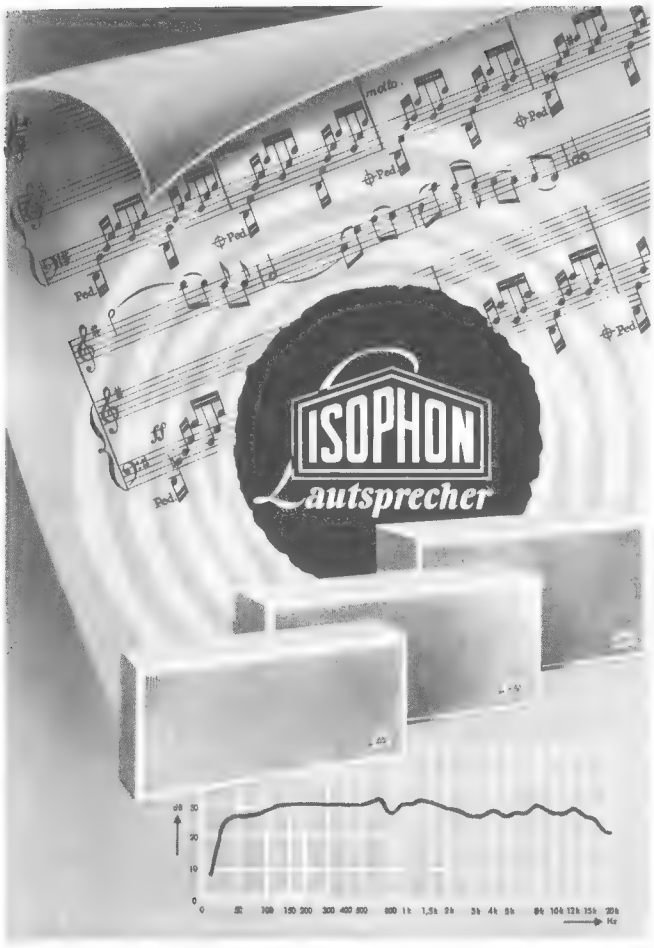
OHNE **FEDER**
OHNE **LÖTUNG**
OHNE **VERBINDUNG**
OHNE **DRAHT**



INTERTECHNIQUE

B.P. nº 1 à Plaisir (S et O) - France. Adresse Télégraphique: Intertec Plaisir

02



ISOPHON-WERKE GMBH · 1 Berlin 42 (Tempelhof)

Millivoltmeter Röhrenvoltmeter

Typ Voltmeter 50 A Typ Telemeter 100

aus dem ETG-Programm

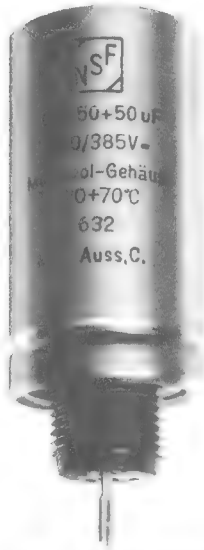
Sofort lieferbar ab Lager Berlin 41 durch:

SELL & STEMMLER
Inhaber: Alwin Sell
Fabrikation elektrischer Meßgeräte
1 Berlin 41, Ermanstraße 5, Telefon 72 24 03

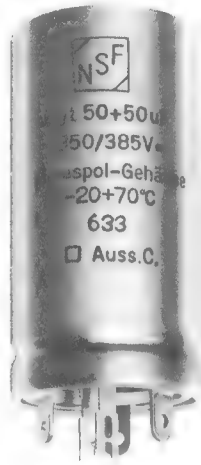
Bitte Prospekte anfordern! – Für Großhändler Rabatte.

Elektrolytkondensatoren

Technische Werte und Aufbau nach DIN 41 332 und den Prüfbestimmungen nach VDE 0560 Teil 15



für Schraubbefestigung



für Schränklappenbefestigung

Steckausführung für gedruckte Schaltung (DIN 41 318)

Einfach-Kapazitäten f. 250/275 V-, 350/385 V-, 450/550 V-
von 8 µF bis 200 µF je nach Spannung

Zweifach-Kapazitäten für 250/275 V-, 350/385 V-, 450/550 V-

8 + 8 µF	40 + 40 µF
16 + 8 µF	50 + 50 µF
16 + 16 µF	100 + 50 µF
25 + 25 µF	100 + 100 µF
32 + 32 µF	je nach Spannung

Dreifach-Kapazitäten f. 350/385 V-

50 + 50 + 4 µF
50 + 50 + 8 µF
50 + 50 + 50 µF
100 + 50 + 50 µF
100 + 100 + 8 µF
100 + 100 + 50 µF
100 + 100 + 100 µF

Vierfach-Kapazitäten für 350/385 V-, Schränklappenbefestigung, Steckausführung z. B.
100 + 100 + 100 + 100 µF 200 + 100 + 50 + 25 µF

Bitte verlangen Sie unsere Katalogunterlage 73, auch für freitragende Ausführungen und für Spannungen von 3/4 Volt bis 100/110 Volt.

TELEFUNKEN
AKTIENGESELLSCHAFT
NÜRNBERGER SCHWACHSTROM-BAUELEMENTE-FABRIK
NÜRNBERG · OBERE KANALSTR. 24-26 · TEL. 66061 · TELEX 06-22551
Vertrieb am Plärrer im Hamburg-Mannheimer-Haus · Telefon 64344

FISHER

Multiplex Generator

mit eingebautem FM-Signalgenerator

Der komplette Prüfsender für

- **Entwicklung**
- **Produktion**
- **Prüfung**

von FM-Stereoempfängern

In den USA bereits bestens bewährt
Ab Stuttgart kurzfristig lieferbar
Verlangen Sie Preisangebote und technische Unterlagen

Vertrieb und Service für die Bundesrepublik Deutschland

KLEIN + HUMMEL

K+H

STUTTGART 1 · POSTFACH 402

Vertrauen Sie den in Deutschland und Europa meistverkauften Geräten

für jeden Zweck das richtige Modell

TC 900 G, das kleine Gerät mit großer Leistung, mit Tragetasche, Ohrhörer, Batterien kpl. . . . . DM 299.–

TC 130 G, das große Gerät für höchste Ansprüche. Mit Anschluß für Fahrzeugantenne und Netzgerät, Empfänger mit regelb. Rauschsperre mit Tragetasche kpl. . . . . DM 598.–

Beratung, Kundendienst und Lieferung – auch an Wiederverkäufer – durch unsere Vertretungen:

Frankfurt:	Manimpex GmbH, Arndtstr. 46, Tel. 72 59 86
Köln:	U. Jaschinewski, Gereonswall 47, Tel. 23 08 96
Hannover:	Richter & Weiland, Heisenstr. 21, Tel. 71 31 18
München:	Waltham Electronic GmbH, Belgradstr. 68, Tel. 36 00 96, Telex 05-22 661
Berlin:	W. Echterbecker, Bln W 30, Kurfürstenstr. 87, Tel. 132511 / 133403
Nürnberg:	Willi Bussner, Nürnberg-Mögeldorf, Siedlerstr. 151 d, Telefon 09 11/57 16 35
Saarbrücken:	Montanexport GmbH, Kobenhüttenweg 66, Tel. 62533, Telex 04-42 666
Stuttgart:	G. Ebeling, Stuttgart-Vaihingen, Brauereistr. 12, Telefon 07 11/78 93 80

Unsere Geräte sind von der Deutschen Bundespost geprüft und zugelassen und tragen eine FTZ-Prüf-Nr.

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH
4 Düsseldorf · Adersstraße 43 · Telefon 02 11/23 73 7 · Telex 08-587 446

drahtlos sprechen mit *Tokai*-Sprechfunk

heute schon unentbehrlich für
Industrie
Handel
Gewerbe
Sport
Behörden

TC 130 G, 12 Transistoren
FTZ-Nr. K-411/63

TC 900 G, 9 Transistoren
FTZ-Nr. K 382/62

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Anregungen für die Industrie

Wäre es wohl möglich, eine Rubrik in der FUNKSCHAU einzurichten, in der wir Service-Techniker der Industrie Anregungen und Vorschläge zur Erleichterung des Service bzw. der Reparaturen an ihren Geräten unterbreiten können?

Um gleich ein Beispiel zu nennen: Durch den häufig auftretenden Schluß in der Triode der Röhren PCF 80 und PCF 82 verbrennen auch in den neuesten Tunern die Anodenwiderstände. Dadurch muß nach fast jedem Defekt einer solchen Röhre der Tuner auseinandergenommen werden, um den Anodenwiderstand zu erneuern. Dies ist immer eine kostspielige Reparatur für den Kunden. Für uns Techniker aber ist der große Zeitaufwand noch viel schlimmer, denn wir sind doch fast alle mit Arbeit überlastet und freuen uns mit dem Kunden, wenn das Reparaturgerät die Werkstatt möglichst schnell wieder verläßt. Mein Vorschlag hierzu: Könnte die Industrie nicht eine *Anodenstromsicherung* für den Tuner einbauen, die durchbrennt, bevor der Anodenwiderstand verbrennt? Oder sollte es der Röhren herstellenden Industrie nicht möglich sein, eine Verbundröhre mit einem Triodenteil herzustellen, in dem nicht immer und immer wieder nach verhältnismäßig kurzer Zeit ein Schluß auftritt?

Das neue Franzis-Fachbücher-Verzeichnis 1963/64 können wir seiner hohen Kosten wegen der FUNKSCHAU nicht beifügen. Jeder Interessent kann es gern kostenlos erhalten! Bitte fordern Sie es bei Ihrem Buch- oder Zeitschriftenhändler an oder schreiben Sie eine Postkarte an den

FRANZIS-VERLAG · 8 MÜNCHEN 37

Es geht Ihnen dann sofort zu, so daß Sie es bei der Auswahl Ihrer Weihnachtsbücher zu Rate ziehen können.

Immer und überall tritt das Problem auf, wie wir Techniker bei der ständig steigenden Zahl der Fernsehteilnehmer den Service bewältigen sollen. Es gibt sehr viele Fehler in Fernsehgeräten, welche sich seit Jahren ständig wiederholen, auch bei den neuesten Typen. Hier wäre es dringendste und vornehmste Aufgabe der Industrie, darüber ernsthaft nachzudenken, wie sich das ändern ließe. Was nützt uns eine Prüfgarantiekarte, wenn das Gerät schon eine halbe Stunde nach Aufstellung beim Kunden versagt? Was nützt uns die Versicherung des Herstellers, das Gerät hätte ein „service-gerechtes Chassis"? Wir brauchen Geräte, in denen die genannten Fehler, ferner unzureichende Kondensatoren im Kippteil und Amplitudensieb, Fehler im Hochspannungs-Röhrensockel und in Zeilentransformatoren, auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben.

Den vorstehenden Brief drucken wir als Beispiel für zahlreiche andere ab, die wir zum gleichen Thema erhalten. Der vom Publikum gern gebrauchte Satz, das eine oder andere industrielle Erzeugnis würde absichtlich „kurzlebig" gehalten, damit die Werkstätten etwas zu tun hätten, trifft auf Fernsehgeräte wirklich nicht zu, denn alle Service-Dienste sind überlastet und sinnen auf Rationalisierung. Die Ursache für manchen nicht mehr vertretbaren „Billig-Bau" dürfte man wohl eher in der unglücklichen Preis- und Rabatt-Politik sehen. Doch scheint die Zeit erreicht zu sein, daß mit allen Mitteln auf geringstmögliche Störanfälligkeit der Fernsehempfänger hingearbeitet werden muß; bei der Industrie gibt es mehr und mehr ermutigende Anzeichen hierfür. Hier liegen für Entwicklung und Konstruktion aber auch die ernstesten Probleme.

Im übrigen sind wir gern bereit, Service-Erfahrungen als Anregungen an die Industrie zu veröffentlichen – wir bitten um Einsendungen! Durch sachliche Hinweise können wir der Industrie sehr helfen – und sei es nur, um dem verantwortlichen Techniker ein Argument aus unparteiischer Quelle zu geben, die auch von ihm als notwendig erkannten Maßnahmen endlich durchzusetzen.

Die Redaktion

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

VALVO

NF-Transistoren

AC 125 126 128

AC 125 und AC 126 für Vor- und Treiberstufen

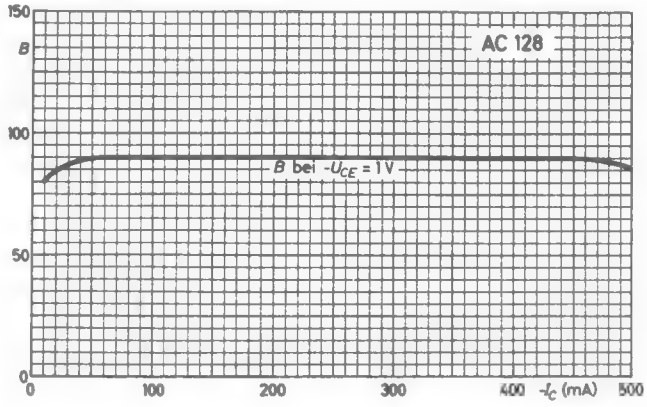
Beide Transistoren weisen gegenüber ihren Vorgängertypen wesentliche Verbesserungen auf, vor allem hinsichtlich Stromverstärkung und Frequenzverhalten. Die größere Stromverstärkung kann entweder zur Erhöhung der Eingangsempfindlichkeit oder zu einer wirkungsvollen Gegenkopplung ausgenutzt werden.

AC 128 für Endstufen

Bei diesem Transistor ist die Spannungsfestigkeit größer als bei seinem Vorgängertyp. Er ist vorwiegend für die Verwendung in Gegentakt-B-Stufen mit Ausgangsleistungen um 1 W bestimmt. Die Gleichstromverstärkung ist jedoch in einem so weiten Bereich unabhängig vom Kollektorstrom, daß der Klirrfaktor auch noch bei Ausgangsleistungen über 2 W sehr klein gehalten werden kann.

	$-U_{CE\,max}$	$-I_{C\,max}$	f_β	β
AC 125	32 V	200 mA	17 kHz	125
AC 126	32 V	200 mA	17 kHz	180
AC 128	32 V	1000 mA	15 kHz	

Alle 3 Transistoren haben die Standard-Gehäuseform TO 1



VALVO GMBH HAMBURG 1

H 0862 / 483 a

BRAUN

Stereopult TC 20
aus der »audio«-Klasse

Alltransistor-Gerät in der Bauweise des audio 1. Flachform, obenliegende Bedienungselemente, Plexiglasdeckel. Dank kleiner Abmessungen überall unterzubringen, besonders geeignet für Tisch- oder Regalaufstellung. Drei Wellenbereiche, laufruhiger Plattenspieler P 2 (ebenfalls Neuentwicklung), Anschluß für Tonband. Ausgangsleistung 2x4,5 Watt, Klirrfaktor 1%. Als Lautsprecher besonders geeignet: L 25. Preis des Gerätes DM 795.-

Das Spitzengerät audio 1 hat 2 x 8 Watt Ausgangsleistung, 4 Wellenbereiche, automatische Scharfabstimmung, Plattenspieler mit Aufsetzhilfe, wahlweise magnetischen Tonabnehmer.
Preis DM 1090.- (1250.-)

Braun AG,
Frankfurt (Main), Rüsselsheimer Straße

Ein Anzeigegerät für Stereo-Sendungen

FUNKSCHAU 1963, Heft 17, Seite 468

Zu dieser Schaltung läßt sich die folgende ergänzende Erklärung der Arbeitsweise noch hinzufügen.

Gelangt die Frequenz von 19 kHz an die Anordnung, so wird der dritte Transistor, der zuvor gesperrt war, durch die positiven Halbwellen leitend. Kondensator C 8 wird dadurch über den Widerstand R 10 fast gänzlich entladen und Widerstand R 12 nahezu kurzgeschlossen. Dadurch liegt fast die ganze Anodenspannung an der Glimmlampe, so daß sie zündet. Die Widerstände R 9 und R 10 begrenzen den Glimmlampenstrom. Jetzt fällt dem Kondensator C 8 die Aufgabe zu, auch während der negativen Halbwellen das Potential zu halten, damit die Glimmlampe nicht im Takt von 19 kHz an- und ausgeht; sie würde dadurch dunkler erscheinen.

Edgar Mittrich, Backnang

Lage der Antennenbuchsen normen!

In den letzten Jahren haben uns die Gerätefirmen manch gute Service-Erleichterung geschaffen, ich denke nur an das Klapp-Chassis, das sich sehr bewährt hat.

Doch gibt es einen Punkt, er mag wohl unwichtig erscheinen, der mir immer wieder, sobald ich ein Fernsehgerät repariere, in Augenschein tritt. Dies sind die Antenneneingangsbuchsen für VHF und UHF. Ich habe mir diesbezüglich sämtliche Fabrikate angesehen und mußte leider wie in sehr vielen Fällen auch hier keinerlei Einigkeit feststellen.

Bekanntlich sind die Antenneneingangsbuchsen entweder horizontal oder vertikal angeordnet. Dabei ist, wen man von hinten auf das Gerät blickt, bei horizontaler Anordnung der Antenneneingänge entweder der linke oder der rechte Eingang für VHF oder UHF vorgesehen, und genauso liegen die Verhältnisse bei vertikaler Anordnung. Dies verursacht mitunter viele unnötige Handgriffe und manchen Ärger. Zum Beispiel kommt es oft vor, daß man nochmals zur bereits abgenommenen Rückwand greifen muß, um den richtigen Antenneneingang zu finden, weil nicht mit einem Blick im offenen Gerät festzustellen ist, welcher Eingang zu welchem Tuner führt.

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Ausbildungsprobleme in der Industrie

Sicherheitsmaßnahmen im Bergbau – Ausbreitung der Hochfrequenz unter Tage

Fernseh-Service – praktisch und rationell, 9. Teil

Zur *Filmvertonung*: ein Schmalfilmbetrachter mit Zählwerk

Ein Tonfrequenzverstärker mit Fernbedienung

FUNKSCHAU-Inhaltsverzeichnis des 35. Jahrgangs

Nr. 24 erscheint am 20. Dezember 1963 · Preis 1.60 DM

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf 63 83 99.

Berliner Geschäftsstelle: 1000 Berlin 30, Potsdamer Str. 145. – Fernruf 26 32 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Ferner ist es nicht selten vorgekommen, daß im Außendienst ein Untersatzmöbel beschädigt wurde, weil das Fernsehgerät darauf gedreht werden mußte, um den richtigen Antenneneingang festzustellen. Daß keine Hausfrau über zerkratzte Fernsehtische oder Fußböden begeistert ist, brauche ich wohl nicht zu erwähnen.

All dieser Ärger würde wegfallen, wenn sich die Industrie dazu entschließen könnte, die Lage der Antenneneingänge zu normen. Zum Beispiel bei horizontaler Anordnung linker Eingang, von hinten gesehen, immer VHF und rechter UHF und ebenso bei vertikaler Lage der obere immer VHF und der untere UHF. Man würde mit dieser einfachen Maßnahme den Technikern im Innen- und im Außendienst viele Handgriffe und viel Ärger ersparen.

Josef Fränzl, Wassenberg

Nicht die erste Meisterin!

FUNKSCHAU 1963, Heft 18, „Aktuelle Mitte", Männer und Frauen

Ihre in FUNKSCHAU 1963, Heft 18, Seite 1281, unter der Überschrift „Männer und Frauen" angeführte Notiz, daß Frau Ursula Borchert die erste Meisterin des Radio-Fernsehtechnikerhandwerks sei, entspricht nicht den Tatsachen.

Schon im März 1948 legte Frau *Elisabeth Zufall* aus Kassel-Bettenhausen im Anschluß an den Besuch der Meisterschule Karlsruhe vor der Prüfungskommission der Handwerkskammer Karlsruhe mit Erfolg die Meisterprüfung im Rundfunkmechaniker-Handwerk ab. Die Bezeichnung „Radio- und Fernsehtechniker"-Handwerk gab es damals noch nicht. Frau Zufall übt heute noch diesen Beruf in Vancouver/Kanada aus.

Im Dezember 1962 bestand Frau *Johanna Grüner* aus Steinbach/Ts. ebenfalls im Anschluß an den Besuch der Meisterschule Karlsruhe, die Meisterprüfung im Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk.

Diese beiden Frauen dürften wohl die ersten deutschen Handwerksmeisterinnen in diesem Beruf sein.

Oberstudienrat Wolz, Gewerbeschule II/Meisterschule für das Elektrogewerbe, Karlsruhe

Fernsehgerät mit getrennter Bildröhre

„Wie sich die Bilder gleichen . . ." sang Benjamino Gigli vor Jahren. Nun – hier haben Sie wieder einmal den Beweis dafür.

Auf der Funkausstellung in Berlin zeigte man das Fernsehgerät der Zukunft: ein Gerät mit getrennt und beweglich angebrachter Bildröhre. Ich staunte aber nicht wenig, als ich beim Durchblättern meiner FUNKSCHAU-Sammlung im Heft 21 des Jahres 1956 dieselbe Zukunftsidee abgebildet fand.

Sehen Sie, wie gut es ist, ältere FUNKSCHAU-Hefte aufzubewahren. Sie sind und bleiben „zukunftssicher"!

Bernhard Willekes, Saarlouis-Saar

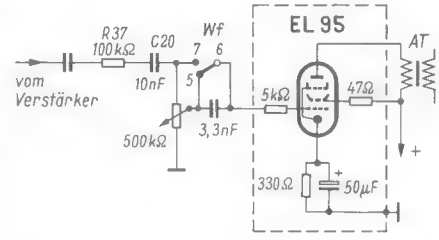
Schönen Dank für freundliche Anerkennung. Die Idee an sich ist so neu nicht. Ehe die italienische Firma Phonola sie verwirklichte, hatte Philco in den USA schon ähnliche Geräte gebaut; man konnte sogar die Bildröhre in ihrer Hülle vom Unterbau abnehmen und bis zu 5 m entfernt aufstellen. Seither spukt diese Konstruktion in den Köpfen aller Zukunfts-Stilisten, u. a. fanden wir ein ähnliches Gerät 1961 bei Pye/Großbritannien als „der Empfänger von 1971", in diesem Jahr bei Graetz – darauf bezieht sich unser Leser – ebenfalls als eine Vision, aber als Realität bei Wega (vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 19, Seite 523 und 526). *Die Redaktion*

Mithörkontrolle beim Tonbandgerät M 75

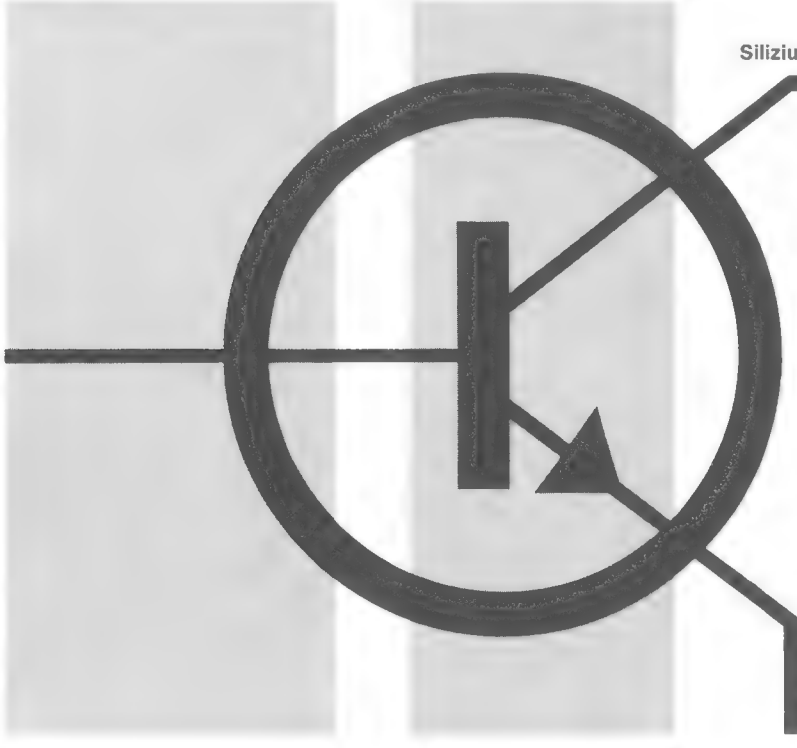
Um bei einem Telefunken Magnetophon M 75 bei *Aufnahme* eine Mithörkontrolle zu haben und um das Gerät als einfachen Verstärker benutzen zu können, habe ich einige kleine Änderungen am Gerät vorgenommen.

Die Lautsprecherröhre EL 95 ist bei *Aufnahme* und bei *Halt* als Löschgenerator geschaltet. Um nun auch in diesen beiden Betriebsstellungen mithören zu können, bedarf es einer weiteren Röhre EL 95, die als Endröhre arbeitet. Diese wird genau wie die im Gerät befindliche in Stellung *Wiedergabe* geschaltet. Die dazu nötigen drei Widerstände und ein Kondensator werden mitsamt der Röhrenfassung auf einem Stück Hartpapier neben dem Lautsprecher unterhalb des Potentiometers für die Tonblende montiert. Im *Schaltbild* sind diese zusätzlichen Einzelteile umrahmt. Das fertige Brettchen wird mit zwei Winkeln an das Chassis angeschraubt. Die Löcher sind zufällig schon vorhanden.

Im Gerät selbst werden folgende Änderungen vorgenommen: Der Löschgenerator wird fest verschaltet (Kontakt Ac 6 und Ac 5



Schaltungsvorschlag für eine zusätzliche Endröhre, um bei Aufnahme mithören zu können. Der gestrichelt umrandete Teil enthält die neuen Bauteile, der andere Teil die abgeänderte Schaltung mit dem Tonblenden-Potentiometer als Lautstärke-Einsteller. Schalterstellung: Aufnahme bzw. Halt



Silizium-npn-Planar-Transistoren für industrielle Anwendung

BFY 27	HF- und Schalttransistor, $f_T > 250$ MHz
BSY 19	Schneller Schalttransistor, $f_T > 300$ MHz
BSY 21	Epitaxial-Schalttransistor, $f_T > 300$ MHz
BSY 44	Schalttransistor für höhere Ströme, $f_T > 60$ MHz, Verlustleistung 2,6 W
BSY 45	Schalttransistor, $f_T > 50$ MHz, Verlustleistung 2,6 W
BSY 46	Epitaxial-Schalttransistor für höhere Ströme, $f_T > 50$ MHz, Verlustleistung 2,5 W

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit genauen technischen Daten

TELEFUNKEN – Halbleiter für Rundfunk und Elektronik

TELEFUNKEN
AKTIENGESELLSCHAFT

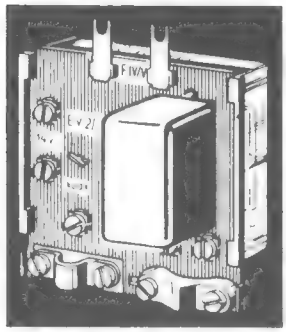
FACHBEREICH RÖHREN
VERTRIEB 7900 ULM

Jetzt sind „Elektronische UHF-Antennen" noch besser:

TREV 2/45 ist da

Dieser zweistufige Transistor-Einbauverstärker – er wird direkt in die Dipoldose der ELTRONIK UHF-Antenne eingesetzt – läßt auch unter sehr schlechten Empfangsbedingungen das Fernsehbild klarer, kontrastreicher und schärfer werden.

TREV 2/45 verstärkt die Nutzspannung auf etwa das Zehnfache und verbessert den Rauschabstand bis zum Siebenfachen.



Mehr über TREV 2/45 berichten Ihnen die Antennen-Fachleute unserer Verkaufsbüros in Berlin, Frankfurt am Main, Hamburg, Hannover, Köln, München, Stuttgart.

ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH
Berlin-Wilmersdorf

Elektronik

kurzgeschlossen). Der Widerstand W 37 (100 kΩ) zwischen den Kontakten Wf 6 und Ac 5 wird herausgelötet. Der Kondensator C 20 wird von We 7 gelöst und in Reihe mit dem Widerstand W 37 an Kontakt We 6 angelötet. Das *Bild* zeigt die neue Schaltung. Das Potentiometer der Tonblende wird zwischen Kontakt Wf 7 und Masse geschaltet. Der Kontakt Wf 5 wird von Masse getrennt und an den Schleifer des Potentiometers gelegt. Die Punkte Wf 5 und Wf 6 überbrückt jetzt der 3,3-nF-Kondensator der Tonblende. Das Steuergitter der neuen Röhre EL 95 wird über einen Widerstand von 5 kΩ an Kontakt Wf 6 gelötet. Die Anode kommt an das heiße Ende des Ausgangstransformators. Der Löschgenerator erhält seine Anodenspannung über die Koppelspule Sp 2 jetzt direkt vom Ladekondensator. Das Schirmgitter liegt über einem Widerstand von 47 Ω hinter dem Siebwiderstand des Netzteils W 52.

Das Potentiometer wirkt nun bei *Aufnahme* und *Halt* als Lautstärkeregler, da die Kontakte Wf 6 und Wf 5 kurzgeschlossen sind. Bei *Wiedergabe* liegt die Brücke des Schalters zwischen Wf 6 und Wf 7, und die ganze Anordnung wirkt als Tonblende.

Dietrich Bornewasser, cand. ing., Aachen

Firmen-Literatur und Kataloge

Halbleiter-Schaltbeispiele

In fast regelmäßigen jährlichen Abständen gibt Siemens ein schmales Bändchen mit Schaltbeispielen für Halbleiter heraus. Die Beschreibungen sollen die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Halbleiter-Bauelemente zeigen. Nicht nur Entwicklungs-Ingenieure, sondern auch Amateure finden manche Anregung in dem Buch, da die Beispiele recht vielseitig ausgewählt sind, sie reichen vom Nf-Verstärker über Steuer- und Regelschaltungen und geregelte Netzgeräte bis zu Hf-Schaltungen. In der Ausgabe 1963 findet man im Vergleich zur vorjährigen neue Schaltungen mit Hallgeneratoren und für geregelte Netzgeräte sowie solche für VHF-Antennenverstärker und UHF-Tuner. Erstmals ist auch eine Ablenkschaltung für Fernsehempfänger aufgenommen worden. Der Anhang enthält noch eine Vergleichstabelle der alten und neuen Typen von Zenerdioden (*Siemens & Halske AG*, Wernerwerk für Bauelemente, München).

Transistorschaltungen

Wie auch andere Hersteller von Halbleiter-Bauelementen veröffentlicht Valvo ein Bändchen mit zahlreichen Anwendungsbeispielen für Transistoren. Auch bei 156 Seiten Umfang können die ausgewählten Schaltungen nur einen Überblick darüber geben, wie vielseitig man die Transistoren verwenden kann und welche Anwendungsbeispiele sie bereits erobert haben. Die Wirkungsweise jeder Schaltung ist in knapper Form erläutert, und Überlegungen zur Dimensionierung werden gestreift. Die Schaltungsdaten sowie die Wickeldaten für Spulen und Transformatoren und die wichtigsten Betriebswerte sind ausführlich angegeben. In dem Buch finden sich Schaltungen für Nf-Verstärker, Rundfunkempfänger, Generatoren und Sender, Gleichspannungswandler, geregelte Netzgeräte, Meßgeräte sowie Steuer- und Regelschaltungen und solche aus der industriellen Technik und für die digitale Nachrichtenverarbeitung (*Valvo GmbH*, Hamburg).

Halbleiter-Vergleichstabellen

In ihrer SEL-Fachbuchreihe hat die Standard Elektrik Lorenz AG ein Tabellenbuch zum Vergleichen von Halbleiter-Typen herausgegeben. Dipl.-Ing. Rudolf Weinheimer ist die Zusammenstellung dieser umfangreichen und ausführlichen Tabellensammlung zu danken. Dies ist u. W. die erste Vergleichsmöglichkeit dieser Art für Halbleiter. Auf Grund der fehlenden Standardisierung der Typen, die wiederum auf die unterschiedliche Technologie der Halbleiter-Bauelemente zurückzuführen ist, kann eine Vergleichsliste nach Art der von den Röhren bekannten Äquivalenzlisten prinzipiell nicht aufgestellt werden.

Diese für den Verfasser sicherlich recht mühselige Arbeit gründet sich auf Unterlagen und Angaben der Firmen AEG, Intermetall, Siemens & Halske, SEL, Telefunken und Valvo. Das Buch ist gegen eine Schutzgebühr von 5 DM zu beziehen (*Standard Elektrik Lorenz AG*, Stuttgart).

Handbuch des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels

Seit Jahren ist dieses Handbuch eine große Hilfe für den Fachhandel; ob Groß- oder Einzelhändler, keiner kann heute auch nur die wichtigsten Typen einer Saison noch im Kopf haben. Meist sind sie auch gar nicht alle am Lager. Bei ausgefallenen Kundenfragen ist ein ordentlich gegliederter und übersichtlicher Katalog ein unentbehrlicher Ratgeber.

Herausgegeben vom Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V., erscheint das Handbuch zum vierzehnten Male. In zehn Gruppen sind die Geräte zum besseren Auffinden unterteilt: Fernsehempfänger und -Kombinationen, Rundfunk-Tischempfänger, Kombinierte Rundfunkempfänger, Taschen- und Reiseempfänger, Autoempfänger und Zubehör, Phonogeräte und -Möbel, Tonbandgeräte und Zubehör, Antennen, Batterien, Röhren und Halbleiter. Auf Grund der derzeitigen Preissituation sind leider – ohne Verschulden des Herausgebers – die entsprechenden Angaben etwas problematisch und z. T. unvollständig. Da aber das Handbuch für den Fachhändler und seine Mitarbeiter gedacht ist, wird es von ihnen auch stets auf dem laufenden gehalten werden (*Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH*, Berlin-Borsigwalde).

Franzis-Spezialbücher — ein neuer Buchtyp für moderne Hobbys, für die moderne Technik

Wir können prompt liefern und für Weihnachtsgeschenke empfehlen:

Der Tonband-Amateur

Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilmvertonung. Von DR.-ING. HANS KNOBLOCH. **7. Auflage** 1963 (66. bis 80. Tausend). 176 Seiten, 88 Bilder, **9.80 DM**

Dia-Vertonung

Technik und Tongestaltung. Das erste Spezialbuch über die Dia-Vertonung und die Gestaltung von Tonbildschauen, **Neuerscheinung 1963.** Von DIPL.-ING. HEINZ SCHMIDT. 192 Seiten, 99 Bilder, 7 Tabellen, **12.80 DM**

Das elektronische Foto-Blitzgerät

Planung, Berechnung und Selbstbau — Industrie-Blitzgeräte — Fotografische Hinweise. Von GERD BENDER. **2. Auflage 1963.** 124 Seiten, 76 Bilder, 8 Tabellen. **7.90 DM**

Ingenieur in USA

Betrachtungen und Erlebnisse. Von DIPL.-ING. GERHARD HENNIG. Ein Amerika-Buch, das einen Sonder-Hinweis verdient und auf dessen Lektüre kein aufgeschlossener, technisch interessierter Mensch verzichten sollte. 192 Seiten, **9.80 DM**

Radar

in Natur, Wissenschaft und Technik. Von HERBERT G. MENDE. **2. Auflage 1963.** 116 Seiten, 33 Bilder, 2 Tabellen, **6.90 DM**

Elektronik und was dahinter steckt

Von HERBERT G. MENDE. Eine erste lesenswerte Einführung für alle, die sich für die Elektronik schlechthin oder für einen elektronischen Beruf interessieren. **2. Auflage 1963.** 108 Seiten, 70 Bilder, **6.90 DM**

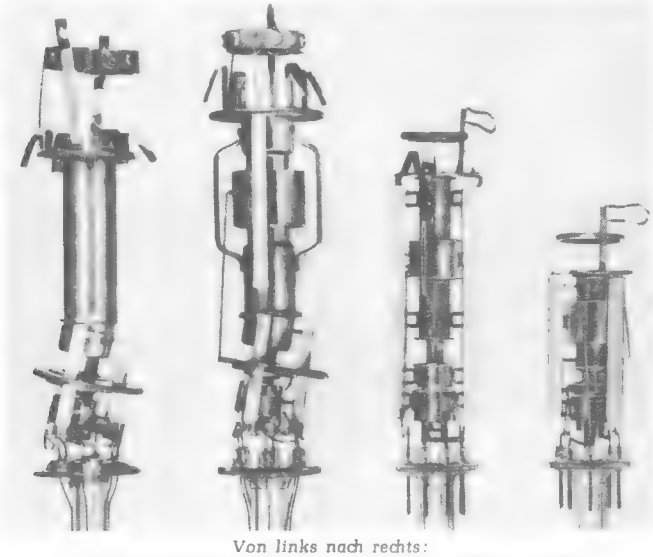
Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den Verlag

FRANZIS-VERLAG · 8 MÜNCHEN 37

13 Jahre Valvo-Bildröhren

Das *Bild* zeigt eindrucksvoll die Entwicklung der Elektronenstrahlsysteme für Valvo-Bildröhren. Das linke System stammt aus dem Jahre 1950, dann folgt die Ausführung von 1956 und weiter für 1958. Ganz rechts befindet sich das System vom Typ A 59–11 W für die neuen schutzscheibenlosen Bildröhren. Die Verkürzung und Verkleinerung der Systeme wird aus der Gegenüberstellung besonders deutlich. Bei den beiden linken Ausführungen erkennt man auch die damals übliche Ionenfalle. Das System ist geknickt, und der Ionenfallen-Magnet lenkt die Elektronen zum Bildschirm. Die Ionen mit ihrer größeren Masse können der geknickten Bahn nicht folgen und prallen unschädlich auf die Systemwandung. Anderenfalls würden sie den Bildschirm erreichen und den Ionenfleck einbrennen.

Das moderne System verkürzt die Länge der Bildröhre. Außerdem wird bekanntlich bei den Valvo-Bildröhren die Verschmelzungszone zwischen Schirm und Konus und der größte Teil des Konus mit einer durch Glasfasern verstärkten Polyesterschicht überzogen. Lediglich die Bildschirmfläche und der Röhrenhals bleiben unbedeckt. Die Polyesterschicht erhöht die Festigkeit des Kolbens, daher können die bisher üblichen Schutzscheiben entfallen. Die Geräte werden flacher und das Bild kontrastreicher.



Von links nach rechts:
Valvo-Bildröhrensysteme von 1950, 1956, 1958 und heute

DITRATHERM
elektronische Bauelemente
TÜRK & CO-KG

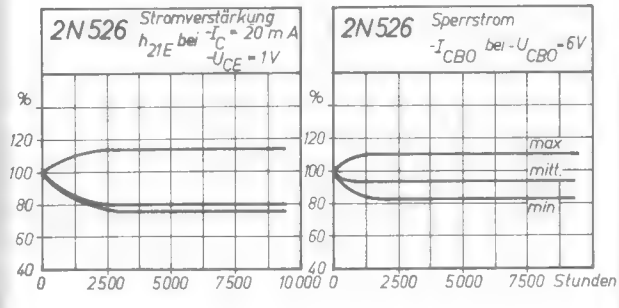
Germanium-Flächentransistor PNP	2N 526

Bewährter professioneller Transistor
für NF-Anwendung · Gehäuse TO 5

Grenzwerte: $U_{CBO} = 45$ V
$U_{CER} = 30$ V
$I_C = 500$ mA
$P_{tot} = 150$ mW bei $T_G = 45^0$ C

Kennwerte:			min.	max.	
Kollektor-Sperrstrom	$-U_{CBO} = 30$ V	$-I_{CBO}$	—	0,01	mA
Statische Stromverstärkung	$-I_C = 20$ mA, $-U_{CE} = 1$ V	h_{21E}	53	90	—
Statische stromverstärkung	$-I_C = 100$ mA, $-U_{CE} = 1$ V	h_{21E}	47	—	—
Grenzfrequenz	$-I_E = 1$ mA, $-U_{CB} = 5$ V	$f_{\alpha b}$	1,3	—	MHz

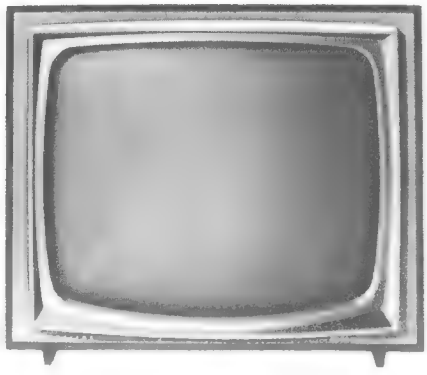
Relative Änderungen der statischen Stromverstärkung und des Sperrstromes in Abhängigkeit von der Zeit, bei einer Lagerung bei 105° C.



8300 LANDSHUT/BAYERN

Warum leben Philips Fernsehgeräte länger als 10 Jahre?

PH 3624



Weil alle Bauelemente zuverlässig und betriebssicher sind. Zum Beispiel: die gedruckten Schwingkreisspulen im VHF-Kanalwähler eines Philips Fernsehgerätes. Gewissenhafte, sorgfältige Herstellung von hoher Präzision: Grundlage für die gleichbleibend gute Abstimmung. Gedruckte Spulen – das Herz des Kanalwählers – gewährleisten so wie alle anderen Elemente im Philips Fernsehgerät lange Lebensdauer. Internationale Philips Erfahrung – Garantie für Zuverlässigkeit über Jahre.

....nimm doch **PHILIPS** Fernsehen

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

35. Jahrg. 1. Dezember-Heft 1963 Nr. 23

Raisting nimmt die Versuche auf

Nachrichtenverbindungen über künstliche Erdsatelliten sind eine großzügige Zukunftsplanung, für die noch vielseitige Versuche erforderlich sind. Der Bau der westdeutschen Satelliten-Funkstelle in Raisting am Ammersee hat sich stark verzögert. Deshalb wurde zunächst eine kleinere fahrbare Anlage angeschafft. Sie dient dazu, die Mitarbeiter zu schulen, Erfahrungen zu sammeln und mit den bereits bestehenden Bodenfunkstellen in den USA, in Brasilien, England und Frankreich den Gegenverkehr zu erproben. Für die künftigen Satelliten sind Verbesserungen vorzuschlagen. Von der endgültigen Station ist bereits der Radom, die große Plastikkuppel, errichtet. In ihrem Innern befinden sich jedoch vorerst nur das Betonfundament sowie ein Turmkran. Damit soll die eigentliche Anlage montiert werden.

In einigem Abstand vom Radom sind der nach allen Seiten schwenkbare 9-m-Parabolspiegel der fahrbaren Anlage sowie der möbelwagengroße Stationswagen mit den elektronischen Einrichtungen aufgebaut. In den schönen klaren Spätherbsttagen dieses Jahres hoben sich Radom und fahrbare Station malerisch gegen die Alpenkette ab. Mit einem Telefongespräch zwischen dem Bundespostminister Stücklen und Mr. Webb von der NASA[1]) wurde die Station am 8. November 1963 in Betrieb genommen. Da die Anlage nur in einer Richtung zu betreiben ist, sprach erst der Bundespostminister. Anschließend wurde die englische Übersetzung gesendet. Dann wurde auf Empfang geschaltet, und man hörte nun die englische Rede von Mr. Webb sowie die zugehörige Übersetzung ins Deutsche. Die Qualität der Übertragung war noch nicht die eines normalen Telefongespräches. Das ist jedoch eines der Ziele dieser Arbeiten, Störungen auszumerzen und die Übertragungsbedingungen zu verbessern.

Wir versuchten, unseren Lesern bereits einen Eindruck zu vermitteln, welcher Aufwand für eine stationäre Anlage erforderlich ist[2]). Mancher mag sich deshalb bei den Meldungen über die kleine fahrbare Station gedacht haben, ob diese überhaupt die extremen Bedingungen für eine Satellitenverbindung erfüllen kann. Für Versuchszwecke wurde sie als transportable *Schmalbandanlage* entwickelt. Sie vermag nur bis zu zwölf Fernsprechkanäle zu übertragen, gegenüber 600 Verbindungen bei der späteren stationären Breitbandanlage. Jeder Nachrichtentechniker weiß aber, daß ein Breitbandverstärker, insbesondere bei Frequenzen im Zentimeterwellenbereich, einen bedeutend höheren Aufwand erfordert als ein selektiver Verstärker. Zwölf Kanäle bedeuten jedoch, kommerziell ausgenutzt, bereits einen sehr willkommenen Zuwachs an Verbindungen. Zur Zeit bestehen nämlich nur zwölf Funk- und 26 Kabelkanäle nach Amerika.

Die fahrbare Station wurde von der International Telephone and Telegraph Corp. (ITT), New York, entwickelt und von der Standard Elektrik Lorenz (SEL) an die Bundespost geliefert. Die Anlage enthält zwei frequenzmodulierte 10-kW-Sender. Die Leistungsklystrons sind dicht hinter der Antenne angebracht und machen ihre Bewegungen mit. Das erspart störanfällige flexible Hochfrequenz-Kabelverbindungen. Die Sender werden wahlweise benutzt. Einer arbeitet bei etwa 6 GHz für Verbindungen mit dem Telstar, der andere strahlt auf rund 1,7 GHz für den Betrieb mit dem Satelliten Relay. Das Gespräch am 8. 11. wurde über Relay abgewickelt. Seine Bahn ist für Raisting günstiger als die des Telstar. Der Synchronsatellit Syncom kann wegen seiner riesigen Entfernung mit der fahrbaren Anlage nicht mehr erfaßt werden.

Der Empfangsteil besitzt am Eingang einen parametrischen Verstärker kleinster Rauschzahl. Dann folgen Oszillator, Zf-Verstärker und Demodulator. Auch hier sind die Mikrowelleneinheiten unmittelbar mit der Antenne zusammengebaut. Die vom Satelliten empfangene Leistung ist kleiner als 10^{-12} W, also kleiner als ein Picowatt bzw. ein millionstel Watt. Für die Sende- und Empfangsantenne wird ein zerlegbarer 9-m-Parabolreflektor verwendet. Sein Gewinn beträgt 40 dB bei 1 725 MHz und 55 dB bei 6 000 MHz. Die Empfangsantenne liefert nicht nur das Nachrichtensignal, sondern über zwei getrennte Empfänger auch die Steuerspannungen zum Drehen und Neigen der Antenne. Sobald der Satellit am Horizont auftaucht und von der Antenne erfaßt wird, folgt sie automatisch seiner Bahn, bis er wieder hinter dem Horizont verschwindet. Zur Grobpeilung dient die ständig vom Satelliten ausgestrahlte Hilfsfrequenz von 136 MHz. Die Nachführgenauigkeit der Antenne beträgt im Mittel ± 0,15 Grad, auch bei Windgeschwindigkeiten von mehr als 60 km/h und bei einer Drehgeschwindigkeit von max. 10 Grad/sec. Die geringste Drehgeschwindigkeit liegt unter $^1/_{100}$ Grad/sec, das entspricht etwa 360 Grad in 24 Stunden. Der Antrieb erfolgt hydraulisch.

Die Station wird mit dem Fernsprechnetz der Bundespost über eine 2-GHz-Richtfunkstrecke mit 120 Kanälen verbunden. Die Strecke führt von Raisting zur Zugspitze und von dort nach München. Im Herbst 1964, so hofft man, wird auch die Breitbandanlage betriebsfertig sein, und 1965 soll der Versuchsbetrieb in den offiziellen Nachrichtenverkehr übergehen. Die fahrbare Anlage hat 5 Millionen DM gekostet, eine Breitbandanlage wird 25 Millionen DM kosten. Für den endgültigen Ausbau sind vier Breitbandstationen in vier Plastikkuppeln in der Raistinger Wanne vorgesehen. Limann

[1]) Nasa = National Aeronautics and Space Administration = Nationale Luft- und Raumfahrt-Verwaltung der USA.

[2]) Das Riesenlaboratorium von Pleumeur-Bodou, FUNKSCHAU 1963, Heft 18, Seite 495.

Inhalt:

Seite

Leitartikel

Raisting nimmt die Versuche auf 637

Neue Technik

Grundnetzsender und Füllsender 638
Breitband-UHF-Sendeantennen 638
300-W-Röhre nicht größer als eine Zündkerze 638
Kleininstrumente als Abstimm- und Aussteueranzeige 638
Leistungsstarker Vierbereich-Reiseempfänger 638

Forschung und Fertigung

Ein Besuch in Eindhoven – Neuentwicklungen und Forschungsergebnisse 639
VDE-Zeichen für Rundfunk- und Fernsehgeräte 642

Fernseh-Service

Fernseh-Service – praktisch und rationell, 8. Teil 643

Aus der Welt des Funkamateurs

Ein 70-cm-Konverter 647
Hilfsmittel für den Mobilamateur 650
Kristall-Überlagerer 650
Diplom-Abstreichlisten 650

Meßtechnik

Grenzwertanzeiger zum Registrieren von kurzzeitigen Veränderungen 651
Glimmröhren-Durchgangsprüfer mit Tongenerator 652

Schallplatte und Tonband

Ein Vertonungsverfahren für Schmalfilme – Das Noris-Synchromat-System 653
Tonbänder sauber und exakt geklebt .. 654
Tonbandgerät Revox 36 weiter verbessert 655
Interessante Kombinationsgeräte 656

Elektroakustik

Stereo-Lautsprecheranlage mit Studioqualität 657

Fernseh-Service

Überlagerung VHF-UHF 659
Elektrodenschluß der Endröhre zerstört Videodiode 659
Mangelhafter Kontrast 659
Vorsicht beim Ersatz eines Selengleichrichters durch eine Siliziumdiode 659
Seltener Fehler des Zeilentransformators 660
Bildsynchronisierung fällt bei starken Sendern aus 660
Zündfunken-Störungen durch Hochspannungskabel 660

Für den jungen Funktechniker

Lehrgang Radiotechnik, 5. Stunde 661

Verschiedenes

Fernsehen in der Medizin 656

RUBRIKEN:

Aus der Normungsarbeit 642
Neuerungen / Neue Druckschriften / Kundendienstschriften 660

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter

Mo 22, Blatt 2: Die Rundfunk-Stereo-Übertragung – Empfängerseite.
Uf 13, 2. Ausgabe: Parallelschaltung von Selbstinduktionen und Widerständen, Reihenschaltung von Kondensatoren

Grundnetzsender und Füllsender

In der täglichen Praxis haben die Bezeichnungen der Fernsehsender einige Verwirrung angestiftet. Kleine Sender, die zum Füllen von bestehenden Versorgungslücken dienen, wurden oft als „Kleinsender", manchmal auch als „Satelliten-Sender" bezeichnet, selbst wenn es sich um Frequenzumsetzer oder Umlenkantennen handelt. Nun haben die gemeinsamen Gremien der Rundfunkanstalten und der Deutschen Bundespost neue Definitionen erarbeitet, um sofort erkennen zu lassen, ob es sich bei einem Sender um eine Station laut Stockholmer VHF/UHF-Plan (1961) handelt oder um eine zusätzliche Anlage. Es werden „Grundnetzsender" und „Füllsender" unterschieden.

1. *Grundnetzsender:* So heißen diejenigen Sender, die in den Plänen zum Rundfunkabkommen Stockholm (1961), d. h. im Stockholmer VHF/UHF-Plan, aufgeführt sind, jedoch nicht solche Sender, die zusätzlich nach einem Verfahren gemäß Artikel 4 des Stockholmer Abkommens in Betrieb genommen werden, sowie Sender in den Bereichen I bis III mit einer effektiven Strahlungsleistung (ERP) von weniger als 1 kW und Sender im Bereich IV/V mit einer ERP von weniger als 10 kW nach Entschließung Nr. 3 des Abkommens.

2. *Füllsender:* So heißen zukünftig alle zusätzlichen Sender, die die Aufgabe haben, die Versorgungslücken des Grundsendernetzes aufzufüllen. Unterschieden werden:

Füllsender
kleiner Leistung ... bis 100 W ERP
(einschließlich aktiver Umlenkantennen)
Füllsender
mittlerer Leistung ... > 100 W bis 1 kW ERP
Füllsender
großer Leistung ... > 1 kW ERP

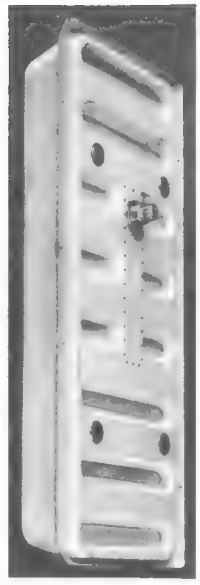
Es ist dabei gleichgültig, ob es sich um Frequenzumsetzer oder um selbständige Sender handelt.

Die im Stockholmer Plan festgelegte Leistungsgrenze von 10 kW ist für die Füllsender unzweckmäßig. Der Vorteil in der neuen Definition ist darin zu sehen, daß damit alle nebeneinander herlaufenden Bezeichnungen beseitigt werden; die Leistungsabstufung stimmt mit den in der Praxis benutzten Sendern und Antennen überein. —r

Breitband-UHF-Sendeantennen

Die bisher üblichen UHF-Fernseh-Sendeantennenanlagen waren meist nur für einen *Kanal* oder im äußersten Fall für einen *Bereich*, nämlich IV oder V geeignet. Breitbandige Systeme, um gleichzeitig beide Bänder abzustrahlen, standen nicht zur Verfügung. Auf der Stockholmer Wellenkonferenz 1961 erhielten jedoch viele Stationen Kanäle, die über den Gesamtbereich von 470 bis 790 MHz verteilt sind. Auf eine entsprechend breitbandige Antenne können alle Sender dieses Gebietes gleichzeitig arbeiten. Dazu schuf Rohde & Schwarz ein besonders breitbandiges UHF-Richtstrahlfeld. Es vereinigt eine Reihe von neuen Konstruktionsideen. Dieses Feld überstreicht – ohne Nachstimmung – den Frequenzbereich von 470 bis 790 MHz mit nahezu konstantem Strahlungsdiagramm und mit richtiger Anpassung.

Als Tragelement für ein solches Antennenfeld dient eine stabile, mit Versteifungsrippen versehene Grundplatte aus Polyesterharz mit Glaseinlage (*Bild*). Die Grundplatte trägt gleichzeitig die Befestigungselemente zum Montieren des Feldes am Antennenträger, die Kabelkupplung sowie eine innenseitig aufkaschierte Aluminiumfolie. Diese dient als Reflektorfläche. Der ebenfalls im Innern angeordnete Symmetrieübertrager ist als geätzte Schaltung ausgebildet. Die Dipolstrahler und ihre Verbindungsleitungen werden aus Bronzeblech gestanzt und in eine Wanne aus Styropor eingebettet. Durch den Verzicht auf die bisher übliche kostspielige Herstellung der Strahler im Schweiß- oder Gußverfahren konnten sie elektrisch optimal bemessen werden, um das gewünschte breite Band zu erzielen.



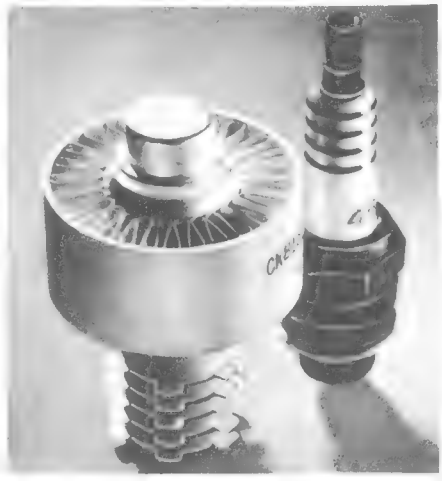
Eine kompakte Kunststoffwanne nimmt die gesamten Einheiten des Antennenfeldes der Sendeantenne für die Bereiche IV/V auf

Das neue UHF-Richtstrahlfeld wurde bereits verschiedentlich für kleinere Umsetzer-Antennenanlagen benutzt. Die erste größere Anlage ist die Station Marienberg/Westerwald des Südwestfunks. Ihre *Richtstrahlantenne* besteht aus 16 dieser Felder.

300-W-Röhre nicht größer als eine Zündkerze

Raytheon hat eine bis 500 MHz verwendbare 300-W-Tetrode entwickelt. Sie ist mit 6,3 cm noch etwas kürzer als eine der üblichen Kraftwagen-Zündkerzen (*Bild*). Die maximal zulässige Anodenverlustleistung von 300 W wurde durch die besondere Form der Kühlrippen dieser preßluftgekühlten Röhre erreicht. Die geringen Abmessungen wiederum kommen der Widerstandsfähigkeit gegenüber Vibration und Stößen zugute. Die Röhre ist hitzefest bis 250 °C, höhenfest und verträgt beispielsweise Vibrationen von 30 Minuten Dauer mit 20 g.

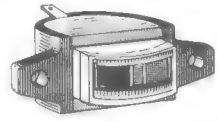
Die neue Röhre, Typ CK 8167/4 CX 300 A, ist als Oszillator, Leistungsverstärker und auch als Stabilisatorröhre in Gleichstrom-Netzteilen brauchbar. Als C-Verstärker sind zulässig: Anodenspannung 2 000 V, Schirmgitterspannung 300 V, Gitter 1 – 250 V, Anodenstrom 250 mA, Verlustleistung 300 W.



Die neue 300-W-Tetrode von Raytheon für Preßluftkühlung ist sogar noch etwas kürzer als eine Zündkerze

Kleininstrumente als Abstimm- und Aussteueranzeige

Nachdem zunächst Kleininstrumente als Abstimmanzeige in Batterieempfängern oder als Aussteuerungsanzeige für tragbare Tonbandgeräte nur als Importware zu uns kamen, werden solche Instrumente auch seit

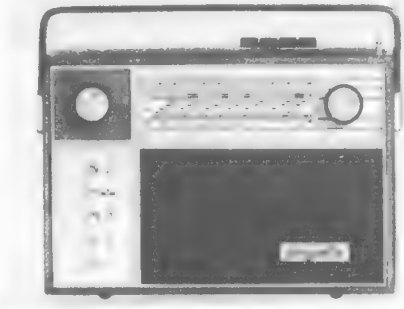


Neues Kleininstrument UP 1 aus deutscher Fertigung (Agfa)

einiger Zeit im Inland hergestellt. Interessant ist hierbei, daß auch Außenseiter – im Rahmen unserer Branche gesehen – sich daran beteiligen. Das Camera-Werk München der *Agfa AG* stellt seit vielen Jahren die Drehspulmeßwerke für Belichtungsmesser und automatische Kameras selbst her. Die dabei gewonnenen Erfahrungen liegen der Entwicklung von Kleininstrumenten für die Rundfunkindustrie zugrunde. Das erste Modell UP 1 ist als Abstimmanzeige und für die Kontrolle der Aussteuerung und der Batteriespannung von Transistor-Tonbandgeräten vorgesehen. Es hat eine Empfindlichkeit von 400 µA und einen Innenwiderstand von 700 Ω. Die Skalengröße beträgt 12,5 mm × 5 mm, die äußeren Abmessungen ohne Befestigungsflansch 17,5 mm × 14,8 mm × 10,8 mm. Weitere Kleininstrumente mit anderen Daten sind in Vorbereitung.

Leistungsstarker Vierbereich-Reiseempfänger

Tragbare Empfänger wurden bisher meist zum Frühjahr herausgebracht; diesmal kündigen sie sich schon im Dezember an. Bemerkenswert ist die *Pinguette 720*, ein Vierbereich-Reiseempfänger (UKW, KW, MW, LW; *Bild*), der UKW-Abstimmautomatik, Sparschaltung zur Schonung der Batterien durch Herabsetzung der Ausgangsleistung,



Akkord-Pinguette 720

Druckknopf-Skalenbeleuchtung, getrennte Höhen- und Tiefeneinsteller und Netzanschluß mittels separatem Netzteil aufweist. Anschlußmöglichkeiten für Plattenspieler, Tonbandgerät (Aufnahme und Wiedergabe) und Autoantenne sind vorgesehen. Der Koffer bietet sich in einem Holzgehäuse dar, das mit gepolstertem Kunstleder bezogen ist.

Berichtigung

Elektroakustik

15-W-Transistorverstärker für hochwertige Wiedergabe

FUNKSCHAU 1963, Heft 21, Seite 597

Bei der Beschreibung der Gegenkopplung auf Seite 598 hat sich ein Satzfehler eingeschlichen. Der Wert des Innenwiderstandes des Verstärkers muß selbstverständlich richtig 1,5 Ω (nicht kΩ) heißen.

KARL TETZNER

Ein Besuch in Eindhoven

Neuentwicklungen und Forschungsergebnisse

Wer sich die N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken mit dem Stammsitz in Eindhoven/Holland nur als eine Produktionsstätte von Leuchten und Lampen, Rundfunk- und Fernsehgeräten, Röhren und „einigen" elektronischen Erzeugnissen vorstellt, trifft daneben. Philips mit 233 000 Mitarbeitern in 58 Ländern der Erde ist ein ungemein vielfältig zusammengesetzter Konzern. Seine Interessen betreffen auch die Pflanzenschutzmittel- und Düngemittel-Produktion, die Vitamin-Herstellung, Glas- und Kunststoff-Fabriken, Wellpappe, Kältemaschinen, kommerzielle Nachrichtengeräte, Fernsprecheinrichtungen und Werkzeugmaschinen. Entsprechend vielseitig sind Forschung und Entwicklung. Darüber schrieben wir bereits im *funkschau elektronik express* Nr. 21.

Bild 1. Das erste einer Reihe geplanter großer Laborationsgebäude in Waalre bei Eindhoven mit 26 000 qm Arbeitsfläche in acht Stockwerken

Der Besuch in den Forschungs- und Entwicklungsstätten – eine davon zeigt *Bild 1* – bot Gelegenheit, einige neuere Arbeiten der Wissenschaftler und Techniker kennenzulernen. Nachstehend berichten wir über einige den FUNKSCHAU-Leserkreis besonders interessierende Bereiche; Vorrichtungen und Anlagen aus dem Gebiet der Tiefsttemperatur, Supraleitfähigkeit, Computertechnik und Laser werden demnächst in der ELEKTRONIK behandelt.

Farbfernsehen

Das ältere Forschungslabor an der Kastanjelaan in Eindhoven beherbergt ein komplettes Farbfernsehstudio mit drei Kameras, Monitoren und einem Farbbild-Großprojektor mit drei Projektionsröhren. Hier wurde eine Direktsendung aus den Studios vorgeführt. Ihre Qualität bezüglich Farbtreue und Schärfe war naturgemäß optimal (Kurzschlußverfahren). Anschließend wurden Teile der nach dem NTSC-Verfahren übertragenen Direktsendung von einem während der Sendung mitgelaufenen Magnetband-Aufzeichnungsgerät nochmals gezeigt.

Das Magnetband-Aufzeichnungsgerät für Farbprogramme ist eine eigene Laborentwicklung. Es ist äußerlich so gehalten, daß alle Baugruppen (steckbare Einheiten) für Versuchszwecke leicht auswechselbar sind. Das Gerät hat daher große Abmessungen, aber es handelt sich, wie versichert wird, lediglich um ein Studienobjekt, keinesfalls um eine für späteren Verkauf vorgesehene Anlage.

Das 2,5 cm breite Magnetband A läuft nach *Bild 2* mit 38 cm/sec spiralförmig um eine Trommel B mit 305 mm Durchmesser. Im Inneren der Trommel rotiert der einzige Magnetkopf (Ferroxcube-Schreibkopf) mit 50 U/sec. Durch einen Schlitz C in der Trommel bestreicht der Kopf das Band. Diese Methode ist für Schwarzweiß-Aufzeichnungen in Japan, USA und Deutschland (Loewe-Opta) bereits angewendet worden. Sie funktioniert also auch beim Farbfernsehen, soweit zusätzliche elektronische Stabilisierungszusätze die Synchronisierung verbessern[1]).

Das Plumbikon

Diese neue Aufnahmeröhre vom Vidikon-Typ hat in der internationalen Fachwelt viel Aufsehen erregt (vgl. auch FUNKSCHAU 1963, Heft 21, Seite 586). Während beim Vidikon die fotoelektrische Schicht aus Selen oder Antimonsulfid besteht, wird hier Bleimonoxyd mit einer Stärke von 10 bis 20 µm verwendet. Die einzelnen Kristalle dieser Schicht haben einen Durchmesser von rund 0,5 µm. Die lichtempfindliche Schicht des 1-Zoll-Typs hat einen Durchmesser von 2 cm (Kolbendurchmesser: 3 cm). Man erkennt daraus, daß die Abmessungen der Kristalle keinen Einfluß auf die Auflösung haben. Der Abstand zweier nebeneinanderliegender Linien im 625-Zeilen-Bild beträgt hier immerhin 20 µm. Das Plumbikon (der Name stammt vom lateinischen *plumbum* = Blei) hat den Vorteil, daß der beim Vidikon gewöhnlicher Bauart störende Fahneneffekt bei bewegten Szenen nicht auftritt. Die Leitfähigkeit der lichtempfindlichen Schicht folgt also der Belichtungsänderung nahezu ohne Trägheit. Der zweite Vorteil ist der geringe Lichtbedarf. Dieser zweite Punkt macht das Plumbikon vorzüglich für Farbfernsehkameras brauchbar, und tatsächlich wurde diese Aufnahmeröhre speziell für diesen Zweck entwickelt. Drei Aufnahmeröhren (je eine für die drei Grundfarben) ergeben noch immer eine handliche Kamera, im Gegensatz etwa zu einer Kamera mit drei Image-Orthikon-Röhren. Die Plumbikon-Farbkamera zeichnet sich durch leichte Bedienbarkeit, hohe Auflösung und vor allem durch eine etwa um den Faktor vier verbesserte Empfindlichkeit bei gutem Signal/Stör-Verhältnis aus.

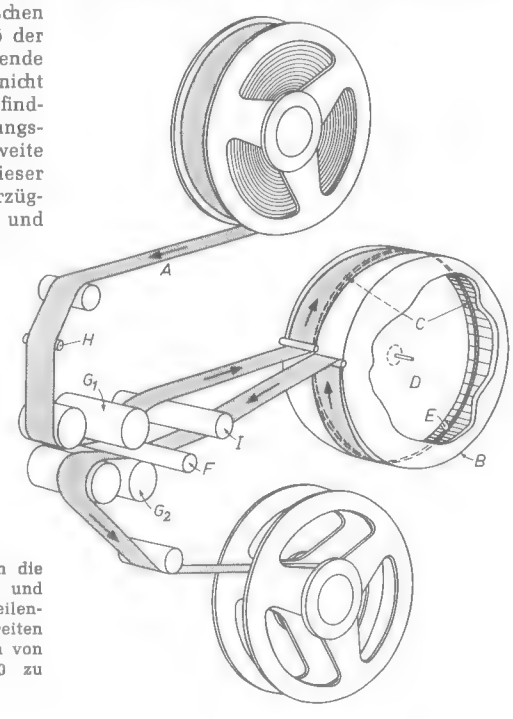
Bild 3 zeigt den Fotostrom und den Dunkelstrom des Plumbikons in Abhängigkeit von der Signalelektrodenspannung. *Bild 4* gibt Aufschluß über die spektrale Empfindlichkeit gebräuchlicher Aufnahmeröhren, darunter über die des Plumbikons.

Für besonders hohe Ansprüche an die Auflösung wird auch ein 2-Zoll-Plumbikon mit einer Schichtdiagonale von 4 cm gefertigt. Seine Rotempfindlichkeit wurde durch eine dickere Schicht verbessert. Diese Ausführung wird in Studiokameras von höchster Qualität und in Spezial-Fernsehanlagen mit höherer Zeilenzahl als 625 benutzt. Für besonders einfachen Kameraaufbau gibt es auch ein Plumbikon mit elektrostatischer Fokussierung. Dieses arbeitet weiterhin mit elektromagnetischer Abtastung.

Bei der Vorführung in Eindhoven wurde die geringe Trägheit der neuen Aufnahmeröhre vollendet demonstriert, desgleichen die hohe Empfindlichkeit bei gutem Störabstand. Eine Infrarot-Version – die PbO-Schicht wurde stärker gedopt – produzierte brauchbare Bilder von einer für das menschliche Auge vollkommen unsichtbaren, nur mit infrarotem Licht beleuchteten Szene. Infrarot-Plumbikons werden u. a. bei der Entwicklung von Lasern verwendet.

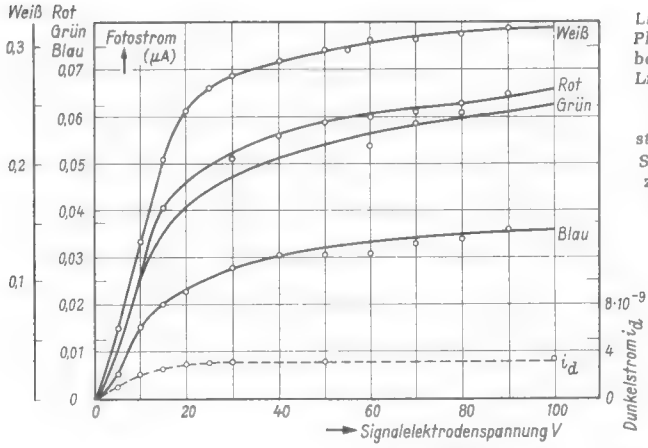
Kompatible Einseitenband-Modulation

Ein Vortrag befaßte sich mit der schon vor einigen Jahren entwickelten und zur Zeit an verschiedenen Stellen der Welt untersuchten Methode für eine kompatible Einseitenband-Modulation, international CSSB (Compatible Single Sideband) genannt. Bei Philips hat sich van Kessel besonders damit



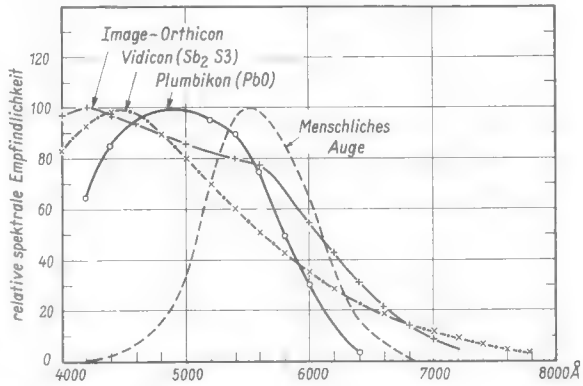
Rechts: Bild 2. Prinzip der magnetischen Aufzeichnung von Fernsehprogrammen; A = Magnetband; B = ruhende Trommel mit Längsspalt C; D = rotierende Scheibe (U = 50/sec) mit Aufsprechkopf E; F = mit konstanter Drehzahl umlaufende Antriebswelle mit den beiden Andruckrollen G_1 und G_2; H = Hörkopf; I = Führungsstift

[1]) Während beim Schwarzweiß-Fernsehen die Festlegung des Bildsignals hinsichtlich Ort und Zeit die Größe eines Bildpunktes (~ 1/600 Zeilenlänge = 10^{-7} sec oder 5 µm) nicht überschreiten darf, ist diese Forderung beim Aufzeichnen von Farb-Fernsehsignalen um den Faktor 20 zu steigern.



Links: Bild 3. Fotostrom des Plumbikons. Die Röhre wurde belichtet mit weißglühendem Licht von 2 870 °K, mit rotem, grünem und blauem Licht (linke Ordinate). Dunkelstrom i_d (rechte Ordinate) bei Signalelektrodenspannungen zwischen 0 und 100 V. Der betriebliche Bereich liegt zwischen 15 und 45 V

Unten: Bild 4. Relative spektrale Empfindlichkeit von drei bekannten Aufnahmeröhren und des menschlichen Auges



befaßt, nachdem das zuerst von Leonard R. Kahn 1958 in den USA veröffentlichte Verfahren bekannt wurde.

Das CSSB-Verfahren eröffnet gute Möglichkeiten für eine wirkungsvollere Ausnutzung der Senderleistung auf Lang-, Mittel- und Kurzwellen, denn es wird ja nur ein Seitenband übertragen. Außerdem kommt ein SSB-Sender theoretisch mit der halben Bandbreite aus. Insbesondere der letztgenannte Vorteil reizt zur Anwendung im europäischen Mittelwellenbereich. Seine Überfüllung könnte durch die Einführung der SSB-Technik gemildert werden. Bisher steht dem das Unvermögen des üblichen AM-Empfängers entgegen, die SSB-Sendung verzerrungsfrei wiederzugeben. Wenn dieser Nachteil zu überwinden ist, wenn damit das „neue" SSB-System wirklich verträglich, also kompatibel, für alle AM-Rundfunkempfänger ist, dann sollte die Einführung ins Auge gefaßt werden. Zur Zeit interessieren sich dafür besonders die Verantwortlichen für den Übersee-Rundfunk und für Sender wie „Stimme Amerikas" im Langwellenbereich. – In *Bild 5* ist erklärt, wie aus der Formel das Spektrum eines amplitudenmodulierten Senders abgeleitet wird. Die im Spektrum belegte Bandbreite ist gleich der doppelten Nf-Bandbreite. Die Modulation (Umhüllende) des AM-Signals ist unverzerrt, deshalb kann mit einem einfachen Spitzengleichrichter (Diode) demoduliert werden. Wird bei der Übertragung des Trägers ein Seitenband unterdrückt, dann ist die restliche Hf-Bandbreite gleich der Nf-Bandbreite. Bei gleichbleibender Senderleistung wird sich das Verhältnis von Nutz- zu Störsignal verbessern. Dies bedeutet nichts anderes als eine Vergrößerung der Senderreichweite. Die Umhüllende ist jedoch so sehr verzerrt, daß das SSB-Signal nicht mehr mit dem Diodengleichrichter demoduliert werden kann. Das Ziel der Entwicklung wäre die Kombination beider Vorteile: unverzerrte Modulation, damit die SSB-Modulation von jedem handelsüblichen AM-Empfänger verarbeitet werden kann, und der größere Störabstand des SSB-Verfahrens.

Die einfachste Methode ist das Einführen einer starken Rückkopplung im SSB-Sender (*Bild 6*). Hierbei wird das Ausgangssignal eines AM-Empfängers dem SSB-Sender zugeführt. Dadurch wird die Verzerrung des Sender-Ausgangssignals beträchtlich herabgesetzt. Ein AM-Empfänger in großer Entfernung vom Sender nimmt jetzt ein wesentlich weniger verzerrtes Signal auf. Sein

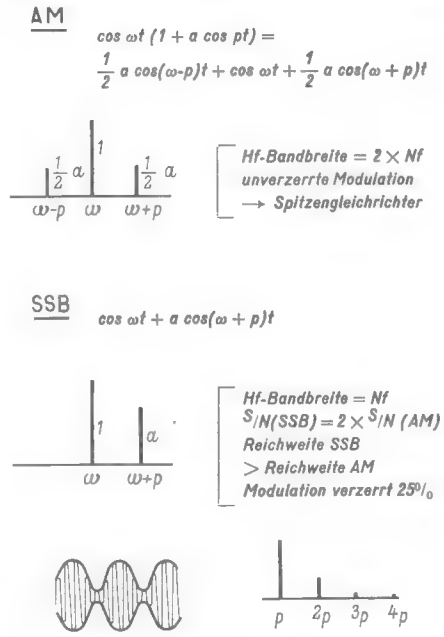


Bild 5. Vergleich von Amplitudenmodulation und Single Sideband Modulation (AM und SSB)

Spektrum ist in Bild 5 mit dargestellt. Die Komponente cos $(\omega + 2\,p)t$ unterdrückt die zweite Harmonische der Umhüllenden. Es ist jedoch recht schwierig, den Sender ausreichend rückzukoppeln, um die Verzerrungen gänzlich aufzuheben; die hier benutzten Filter neigen zur Unstabilität.

Wesentlich bessere Ergebnisse werden mit einer Multiplikations-Methode erreicht. Ihre mathematische Ableitung würde jedoch hier zu weit führen. Man erreicht damit immerhin ein SSB-Signal mit einer Unterdrückung des unerwünschten Seitenbandes von > 30 dB bei m = 100 %. Praktische Versuche ergaben die Verbesserung der Reichweite eines Kurzwellensenders etwa um den Faktor $\sqrt{2}$.

Halbleiterfabrik Nijmegen

Philips hatte sich nach den ersten Veröffentlichungen über die Transistoren (1949) sofort diesem neuen Gebiet zugewandt. Nach der Entwicklung von kunststoff-umhüllten Transistoren wurden solche im Allglas-Gehäuse bereits Ende 1953 in den Handel gebracht. Die von dieser Firma besonders gepflegte *Diffusions - Legiertechnik* brachte zum richtigen Zeitpunkt relativ preisgünstige Hf-Transistoren für Frequenzen bis zu 100 MHz heraus. Philips arbeitet nicht auf dem Gebiet der Tunneldiode, wohl aber an der Epitaxial-Planar-Technik und auf dem Gebiet der Festkörper-Schaltungen. Die Halbleiterfabrik Nijmegen mit rund 2 000 Beschäftigten und einem zentralen Labor dient als Koordinierungszentrum für die Halbleiterlaboratorien des Konzerns in England, in Frankreich, im Bundesgebiet, in der Schweiz und in Belgien.

P. J. W. Jochems informierte über die Arbeiten für den Studientyp eines neuen UHF-Transistors mit guter Verstärkung von Frequenzen bis zu 800 MHz. Der neue Germanium-npn-Transistor ist tatsächlich ein mikroskopisch kleines Gebilde. Die Basisbreite liegt zwischen 0,5 und 1 μm. Um die Emitter- und Kollektor-Kapazitäten klein zu halten, müssen diese Teile selbst winzig sein: Die Emitterfläche ist ungefähr 10^{-3} qmm groß, während die Kollektorfläche um ein Mehrfaches größer ist. Aber das Problem wird nicht nur die Herstellung und Einhaltung so geringer Abmessungen sein, sondern vor allem das Herstellen von Verbindungen an diesen unvorstellbar kleinen Flächen – und zwar in der Massenproduktion.

Da das Eigenrauschen eines Transistors wesentlich vom Widerstandswert der Basis abhängig ist, muß dieser so niedrig wie möglich gehalten werden. Daher muß der spezifische Widerstand der Basisschicht klein sein, was wiederum vom Verlauf des „Störstoffprofils" abhängt.

Der Bereich des Kollektors ist die Summe von Emitter-Ausdehnung, Abstand der Emitter- und Basis-Anschlüsse und der Basis selbst. Deshalb ist es von entscheidender Wichtigkeit, den Abstand der Anschlüsse von Emitter und Basis so klein wie irgend möglich zu halten. Das geschieht mit einer neuen Technik. Sie macht diesen Abstand geringer als 1 μm, und zwar ohne mechanische Eingriffe, sondern nur mit einem nach Temperatur und Zeit gesteuerten Prozeß. Im Prinzip wirkt hier eine Aluminiumschicht auf der Oberfläche des Germaniumplättchens als eine Art Maske für das Eindiffundieren von Donatoren wie Arsenik und Antimon. Man kann jetzt in der npn-Struktur die Stärke und das „Unreinheits-Profil" der Emitter-Schicht durch einen der Zeit und der Temperatur nach gesteuerten Diffusionsprozeß erzielen, desgleichen den Abstand zwischen dem Emittergebiet und dem Basis-Anschluß.

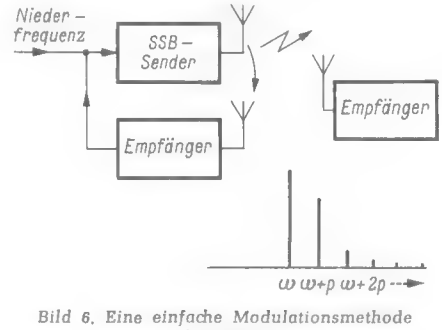


Bild 6. Eine einfache Modulationsmethode für CSSB

Das Emitter-Gebiet hat eine Ausdehnung von genau 7×10^{-4} qmm und differiert in der Produktion nur um wenige Prozent. Dagegen weist der Mesa, der das Kollektor-Gebiet darstellt und mit einem fotolithografischen Verfahren begrenzt wird, einen Durchmesser von 60 µm auf.

Zum Schluß werden 7 µm dünne Golddrähte als Kontakte auf Basis und Emitter gepreßt. Typische Werte des neuen npn-Germanium-Transistors nach dem Alloy-Diffusions-Verfahren sind:

Verstärkung h_{fe}	10...20
Bahnwiderstand r_b	40 Ω
Rückwirkungskapazität C_{re}	0,2 pF
Gewinn bei 800 MHz	13 dB
Rauschfaktor bei 800 MHz	6 dB

Die Zyklotronfabrik

In Eindhoven ist vor nicht allzulanger Zeit die unseres Wissens einzige Fabrik für den serienmäßigen Bau von Zyklotronen eingerichtet worden. Außerdem besteht hier ein Laboratorium für die Weiter- und Neuentwicklung auf diesem Gebiet. Bisher wurden die Zyklotrone erstmalig beim Abnehmer, etwa in einem Institut oder in einem Forschungslaboratorium, zusammengesetzt. Deshalb mußten auch dort die komplizierten und zeitlich ausgedehnten Einmessungen vorgenommen werden. Nunmehr wird das bestellte Zyklotron auf einem strahlungssicheren Prüfstand in der Fabrik aufgebaut, durchgemessen, in wenige große Baugruppen zerlegt und abtransportiert. Es herrscht eine Arbeitsatmosphäre ähnlich wie auf einer Schiffswerft, wo in Abständen von einem halben oder ganzen Jahr ein Neubau abgeliefert wird.

Das erste Zyklotron wurde von Philips bereits kurz vor Kriegsende begonnen. Man änderte dann die Pläne und vollendete 1949 ein Synchrozyklotron. Es wurde im Institut für Kernphysikalische Forschungen in Amsterdam aufgestellt und gilt als der Prototyp der Beschleuniger, die seither von Philips geliefert worden sind. Ähnliche Anlagen stehen in Buenos Aires, Paris, Lyon und Göttingen. Inzwischen reift eine neue Generation von Kreisbeschleunigern heran. Es handelt sich um die sogenannten *Isochron-Zyklotrone* (auch A. V. F. – oder Kleeblatt-Zyklotrone genannt). Sie vereinigen die guten Eigenschaften des klassischen Synchrotrons (hohe Strahlintensität und großer „duty cycle") und des Synchrozyklotrons (hohe Endenergie bei niedriger Spannung am Beschleunigungsspalt). Im April 1963 war der Prototyp fertig. Er weist als Vorzug die hohe Strahlenintensität bei verschiedenen Endenergien der beschleunigten Teilchen auf, und zwar auch für den ausgelenkten (externen) Strahl. Die erste der neuen Anlagen konnte im Zyklotronlaboratorium Geldrop besichtigt werden. Ihre Protonenenergie ist zwischen 1,5 und 30 MeV variabel. Zum Zeitpunkt unseres Besuches war ein Isochron-Zyklotron für die Isotopenherstellung bei Philips-Duphar (fest auf 22 MeV eingestellt) im Bau.

Im Institut für Verhaltensforschung

Auf dem Gelände der im imponierenden Umfang neu errichteten Technischen Hochschule Eindhoven steht auch der zweckmäßige Fertigteile-Bau für das Institut für Verhaltensforschung (Instituut voor Perceptie Onderzoek); die Leitung hat Prof. Dr. J. F. Schouten. 40 Mitarbeiter sind an dem vor sechs Jahren gegründeten Institut tätig. Es wurde als eine Stiftung organisiert, die zu drei Vierteln vom Philips-Forschungslaboratorium und zu einem Viertel von der Technischen Hochschule Eindhoven getragen wird. Der Jahresetat beträgt rund 0,8 Millionen DM.

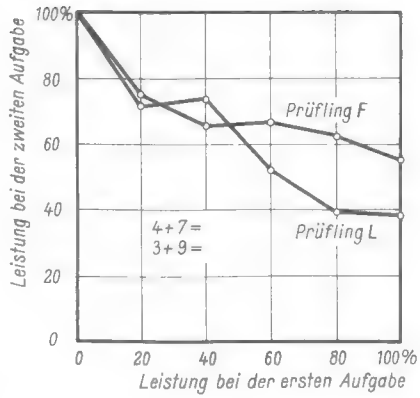


Bild 7. Erfüllung der ersten Aufgabe gegenüber der zweiten Aufgabe (Belastungsuntersuchung im Institut für Verhaltensforschung)

Diese etwas ungewöhnliche Finanzierung eines Universitätsinstitutes geht auf die Überlegung zurück, daß es wünschenswert ist, Wissenschaftler aus der Industrie und von den Hochschulen unter einem Dach arbeiten zu lassen. Beide Kategorien denken und handeln nach eigenen Gesetzen, so daß eine „Mischung" förderlich sein müßte. Prof. Schouten formulierte darüber hinaus: „Es ist für den Studenten nur gut, wenn er frühzeitig erkennt, daß er in einer Welt der Realitäten lebt, – in einer industrialisierten Welt . . . wenn man will: in einer kommerziell eingestellten Welt."

Leitung und Beratung des Instituts liegen in den Händen von zwei Vorstandsgremien. Das eine ist zuständig für Administration und Finanzen, das andere, in dem fünfzehn holländische Wissenschaftler vertreten sind, legt die Forschungs- und Untersuchungsprogramme fest.

Hier ergründet man menschliches Verhalten und menschliche Reaktionen, die die Ganzheit unserer Beziehungen zur gefühlsbedingten und zur physikalischen Welt um uns erfassen, die Gebiete der Wahrnehmung (Perzeption) also.

Früher waren solche Untersuchungen vornehmlich der Philosophie vorbehalten, die naturgemäß mehr daran interessiert war zu erforschen, *was* wir wahrnehmen. Hier im Institut heißt die Frage: „*Wie* nehmen wir wahr?" Man fragt: „Wie arbeitet das Gehör?", oder: „Wie sprechen wir?" – auch: „Wie belastbar ist der Mensch?"

Gerade dieses letztgenannte Problem wurde an einem einfachen Experiment von F. Leopold dargestellt. Am Tisch sitzt der Prüfling mit großen Kopfhörern über den Ohren; seine Füße ruhen auf leichtgängigen Pedalen. Damit hat er die erste Aufgabe zu lösen. Über den Kopfhörer werden zwei unterschiedlich hohe Töne im variablen zeitlichen Abstand hörbar gemacht. Beim Hören des tieferen der beiden Töne muß die rechte, beim höheren Ton die linke Pedale getreten werden; „falsch" und „richtig" werden aufgezeichnet. Die Hände sind frei für die zweite Aufgabe, die gleichzeitig zu lösen ist. Diese zweite Aufgabe hat unterschiedliche Schwierigkeitsgrade: Unterlegscheiben und Muttern sind auf 8-mm-Schrauben anzubringen; Lösen ganz einfacher Rechenaufgaben (4 + 7, 3 + 9 usw.); mit dem Bleistift einen vorgedruckten „Irrgarten" durchfahren; spontanes Niederschreiben von Sätzen usw.

Die so einfach anmutenden Aufgaben werden hundertprozentig von keinem Prüfling gelöst, wenn beide in der vorgeschriebenen Zeit absolviert werden sollen. Als Beispiel ist in *Bild 7* das Ergebnis zweier Prüfpersonen aufgezeigt: Wenn keine Töne eingespielt werden, d. h. wenn die erste Aufgabe = 0 % ist, werden die einfachen Rechenaufgaben (zweite Aufgabe) schnell und ohne Fehler = 100 %ig gelöst. Das schlechteste Ergebnis bringt die schnellste der vorgesehenen Tonfolgen: Erfüllt der Prüfling diese Aufgabe zu 100 %, d. h. tritt er keine Pedale falsch, dann sinkt seine Rechenleistung auf 37 % richtig (Prüfling L) bzw. 55 % richtig (Prüfling F).

Bild 8. Aus dem phonetisch-akustischem Laboratorium des Instituts für Verhaltensforschung, Eindhoven

Einen breiten Raum nehmen phonetische Forschungen ein. Man untersucht die Sprache mit Hilfe von zweidimensionalen Spektrogrammen, womit Tonhöhe und Lautstärke gleichzeitig aufgezeichnet werden. Das Institut verfügt über Geräte zum Herauslösen von Einzelfrequenzen aus Sprache und Musik, um sie anschließend beliebig zeitlich zu beeinflussen (electronic variable function gating device). Auch arbeitet man an einer Anlage für die künstliche Erzeugung von Sprache, die man für an anderer Stelle – nicht im Institut – durchzuführende Konstruktionsarbeiten an der phonetischen Schreibmaschine brauchen kann. Andere Gruppen befassen sich mit Untersuchungen des Zusammenhanges zwischen Tonhöhe und Klangfarbe *(Bild 8)*, noch andere ergründen mit Hilfe von Spezialanlagen die menschliche Reaktionsfähigkeit. Hierfür steht eine selbstentwickelte elektronische Meßapparatur bereit, um bis zu zwanzig Prüfpersonen gleichzeitig bis zu 29 unterschiedliche optische oder akustische Aufgaben lösen zu lassen. Die Folge der Aufgaben ist programmiert und läuft von einem Lochstreifen ab. Die Testergebnisse werden ebenfalls auf Lochstreifen registriert und zur Auswertung einem elektronischen Rechengerät eingegeben; eine elektrische Schreibmaschine druckt auf Wunsch die Ergebnisse in Klarschrift aus.

VDE-Zeichen für Rundfunk- und Fernsehgeräte

Neben der üblichen strengen Qualitätskontrolle in der Fertigung läßt Blaupunkt seit dem Jahr 1962 die netzbetriebenen Rundfunkgeräte und seit 1963 auch die Fernsehempfänger durch die VDE-Prüfstelle zusätzlich prüfen[1]). Als Bestätigung für das Einhalten der harten Prüfvorschriften, die in der VDE-Vorschrift 0860 festgelegt sind, dürfen diese Rundfunk- und Fernsehgeräte auf ihren Rückwänden das VDE-Verbandszeichen führen. Dies ist nach dem Kriege die erste und z. Z. einzige VDE-Zeichen-Genehmigung für Rundfunk- und Fernsehgeräte *(Bild 1)*.

Mit dem Einhalten der VDE-Vorschriften 0860 werden Erzeugnisse angeboten, die

Bild 1. Blaupunkt-Fernsehgeräte tragen bisher als einzige das VDE-Zeichen auf der Rückwand

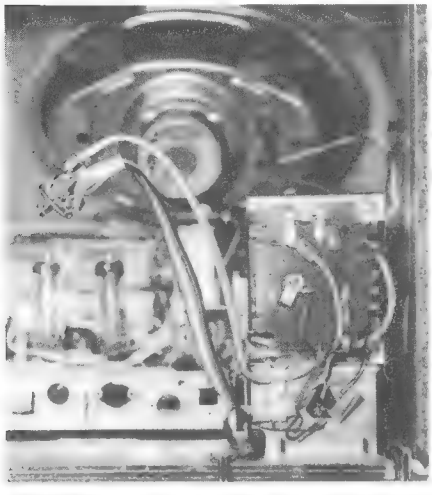


Bild 2. Getrennte Führung von Netz- und Verbindungsleitungen entsprechen den VDE-Bestimmungen

dem Kunden Sicherheit hinsichtlich Berührungsspannungen, hoher Temperaturen bzw. Feuersgefahr bieten, und zwar sowohl bei normalem Betrieb des Gerätes als auch in jedem erdenklichen Störungsfall. Berührbare Teile dürfen niemals berührungsgefährlich sein oder es z. B. bei Feuchtigkeitseinwirkung werden. Die Spannung zwischen berührbaren Teilen bzw. gegen Erde darf den ungefährlichen Höchstwert von 34 V – bei Wechselspannung ist dies der Scheitelwert – nicht überschreiten; ein eventuell zwischen einem berührbaren Teil und Erde fließender Strom darf nicht größer als 700 µA werden. Die VDE-Zeichengenehmigung setzt außerdem voraus, daß der Gerätehersteller über Einrichtungen verfügt, die der Überwachung einer VDE-gerechten Fertigung dienen.

Die Prinzipien einer VDE-gerechten Konstruktionsweise sollen die folgenden Beispiele verdeutlichen. Die Leitungsbahnen auf den gedruckten Schaltplatten sowie alle Leitungen, zwischen denen Spannungen herrschen, müssen in bestimmten Abständen voneinander geführt werden, so daß vorgeschriebene Kriech- und Luftstrecken eingehalten werden. Einige Mindestwerte sind nachfolgend zusammengestellt:

Spitzenwert der Spannungen in V	Kriechstrecke (mm)	Luftstrecke (mm)
bis 34	2	2
über 34 bis 354	3	3
über 354 bis 500	4	3
über 500 bis 630	4,5	3,5

Geringere Werte der Kriech- und Luftstrecken sind lediglich im Innern von Röhren sowie bei Röhrensockeln und Röhrenfassungen zulässig.

Verbindungsleitungen innerhalb des Gerätes dürfen nicht mit Netzleitungen gebündelt, durch Rohre geführt oder unter gemeinsame Schellen geklemmt werden. *Bild 2* zeigt eine VDE-gerechte, getrennte Führung von Netz- und Verbindungsleitungen zwischen dem Netztransformator und einem Steckanschluß.

Teile aus Holz dürfen bei normalem Betrieb keiner größeren Temperaturerhöhung als 60 °C, bei gestörtem Betrieb 80 °C, ausgesetzt werden. Um dieser Forderung zu entsprechen, wird beispielsweise im Innern eines Holzgehäuses an gefährdeten Stellen, z. B. über stark wärmeabstrahlenden Endröhren, ein Ableitblech für die ungefährliche Wärmezerstreuung montiert *(Bild 3)*.

Bei Fernsehempfängern verteilt man die Wärme im Geräteinnern durch die horizontale Anordnung des Chassis. Diese Konstruktionsweise ist trotzdem sehr servicefreundlich, wenn es möglich ist, das Chassis einfach und schnell zu lösen. Bei dieser Konstruktion kann man es dann für Reparaturzwecke senkrecht zwischen Gehäuseoberteil und Gehäuseboden schwenkbar aufhängen.

Die VDE-gekennzeichneten Geräte müssen von vornherein einen hohen Qualitätsstand besitzen. Die Pflege der Qualität muß schon bei der Entwicklung der Geräte beginnen. Entwickler und Konstrukteure dürfen grundsätzlich nur Bauelemente, Teile und Werkstoffe verwenden, die sich entweder schon lange bewährt oder aber vor der Einführung harte Prüfungen bestanden haben. Natürlich müssen die VDE-Bestimmungen in den Labors und Konstruktionsbüros gut bekannt sein und bei Neuentwicklungen bewußt berücksichtigt werden. In vielen Fällen werden Bauelemente oder Teile verwendet, die ihrerseits bereits das VDE-Zeichen tragen.

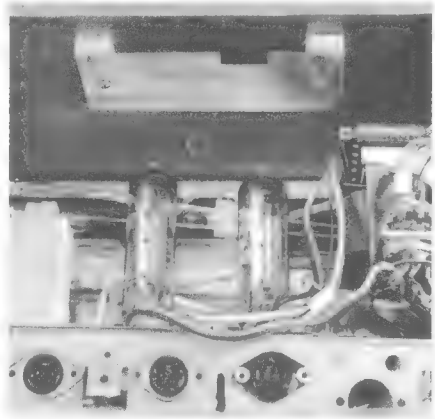


Bild 3. Wärmeableitblech zum Verhindern von unzulässig hoher Temperatur im Gehäuseinneren

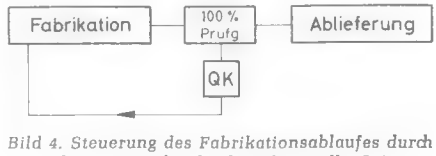


Bild 4. Steuerung des Fabrikationsablaufes durch die statistische Qualitätskontrolle QK

Blaupunkt unterhält eine größere Abteilung, die für die einwandfreie Beschaffenheit sämtlicher Stoff- und Teileeingänge zu sorgen hat, und bedient sich hierbei der modernsten Prüfeinrichtungen und -methoden, insbesondere der statistischen Qualitätskontrolle, die wissenschaftlich fundiert ist und daher Gewähr für das Einhalten der Verpflichtungen dem VDE gegenüber geben kann. Auch in der Fertigung steht die statistische Qualitätskontrolle organisatorisch außerhalb der normalen hundertprozentigen Prüfung aller Gruppenteile und Erzeugnisse. Sie ist sozusagen das Regelorgan der Fertigung; sie steuert die Fabrikation in bezug auf Qualität und Gleichmäßigkeit *(Bild 4)*.

Wegen der harten VDE-Bedingungen kann die Qualität nicht in die Geräte *hineingeprüft* werden. Wie bereits erwähnt, ist sie schon in den Laboratorien und bei jedem Arbeitsgang zu berücksichtigen. Sorgfältige Beobachtungen des Fertigungsablaufes entdecken jede Unregelmäßigkeit, die jedem sichtbar durch Lichtzeichen gelb, rot oder bei *freier Fahrt* grün angezeigt wird.

[1]) VDE = Verband Deutscher Elektrotechniker.

Aus der Normungsarbeit

Magnovalröhren, Außenmaße

(Entwurf DIN 41 548, Blatt 1 und 2)

Dieser Entwurf, gegen den Einsprüche bis zum 31. Januar 1964 möglich sind, nennt für verschiedene Nenngrößen die zulässigen Kleinst- und Größtmaße. Blatt 1 beschäftigt sich mit dem T-9-Kolben, Blatt 2 mit dem T-12-Kolben. Unterschieden wird dabei zwischen Kolben mit und ohne Anschlußkappe.

Die Veröffentlichung erfolgte in der Zeitschrift Elektronorm, 1963, Heft 8, Seite 395 und 396. Einsprüche und Änderungsvorschläge sind an den Fachnormenausschuß Elektrotechnik, Berlin 12, Savignyplatz 9, zu richten.

Galvanische Primärelemente und -batterien, Begriffe

(Entwurf DIN 40 853)

Dieser Norm-Entwurf erklärt die Begriffe der galvanischen Primärelemente bzw. der aus Einzelelementen hergestellten Primärbatterien. Dabei werden ausschließlich nur Elemente mit neutralem Elektrolyten berücksichtigt, wie z. B. Léclanché-Elemente, Pörscke-Elemente und neutrale Luftsauerstoff-Elemente.

Dem in der Technik üblichen Sprachgebrauch folgend wird mit *Zelle* ein Primärelement kleinerer Abmessungen bezeichnet. Das *Element* soll dagegen nur als Oberbegriff für Primär- und Sekundärelemente gelten. Unter Sekundärelementen versteht man Akkumulatoren. Die Benennung *Anode* wird für die negative und *Katode* für die positive Elektrode einer Zelle bzw. Batterie vorgeschlagen.

Diese Ausdrücke waren bisher bei galvanischen Elementen im allgemeinen nicht gebräuchlich. In den Funktechnischen Arbeitsblättern Ba 31 vom August 1958 wurden die Bezeichnungen sogar umgekehrt angegeben, also Plus-Platte = Anode. Die Einführung dieser Begriffe sollte man nochmals diskutieren, denn ein Vergleich mit den Begriffen der Verstärkerröhre bringt keine Klarheit über die Richtung des Stromflusses.

Der Entwurf erschien in der Elektronorm 1963, Heft 8, Seite 392.

Fernseh-Service – praktisch und rationell

8. Teil

Diese von unseren Lesern mit großem Interesse aufgenommene Reihe setzen wir mit der Beschreibung des Video-Verstärkers und der Zwischenfrequenzstufen einschließlich der getasteten Regelung fort. Dabei werden die verschiedenen Fehlermöglichkeiten dargelegt.

Funktion des Video-Verstärkers

Der Video-Verstärker soll das durch Gleichrichten gewonnene Video-Signal und – bei den Geräten mit nur einer Df-Stufe – die Tondifferenzfrequenz von 5,5 MHz gemeinsam verstärken und am Ausgang getrennt abgeben. Innerhalb des Übertragungsbereiches sollen minimale Laufzeitunterschiede auftreten und eine größtmögliche Auflösung des Bildes erreicht werden. Da das vom Video-Gleichrichter abgegebene Signal nur eine Spannung von etwa 2 bis 5 V_{ss} aufweist und die Bildröhre zur Vollaussteuerung je nach Gerät etwa eine Spannung von 40 bis 90 V_{ss} benötigt, muß das Video-Signal in einer Stufe auf die erforderliche Spannung verstärkt werden.

Ferner muß der oft mitverstärkte Tonträger von 5,5 MHz genügend unterdrückt werden, damit er die Bildröhre nicht erreicht und dort kein Moiré verursacht. Dies geschieht mit einer auf 5,5 MHz abgestimmten Falle. Da die Bandbreite und somit die Auflösung des Bildes durch unvermeidliche Kapazitäten, wie Anodenkapazität der Video-Endröhre, Katodenkapazität der Bildröhre und Schaltkapazitäten, ungünstig beeinflußt werden, wendet man eine Entzerrerschaltung an. Die schädlichen Kapazitäten werden mit Hilfe von Induktivitäten kompensiert, deren Resonanzen in der Nähe der oberen Grenzfrequenz liegen. Dadurch werden diese Frequenzen angehoben *(Bild 1)*.

Mit Hilfe der senkrechten Besen im Testbild kann man die Auflösung des Bildes beurteilen. Als gut gilt eine Auflösung bis etwa 4,5 MHz bzw. 360 Zeilen, als sehr gut bis zu 5 MHz bzw. 400 Zeilen. In der Praxis wird im allgemeinen eine Auflösung des Bildes bis 4,8 MHz erreicht entsprechend etwa 384 Zeilen.

Das Video-Signal enthält außer seinem Wechselspannungsanteil auch einen Gleichspannungsanteil. Der Gleichspannungs-Mittelwert liegt bei vorwiegend hellen Bildstellen in der Nähe des 10-%-Wertes des Bildsignals (niedriger Gleichspannungsmittelwert). Bei vorwiegend dunklem Bildsignal liegt der Mittelwert dagegen in der Nähe der Schwarzschulter (hoher Wert). Somit würden Übertragungsfehler entstehen, wenn der Gleichspannungsanteil nicht mitübertragen würde. Aus diesem Grund wird meist zwischen Video-Gleichrichter, Video-Endröhre und der Katode der Bildröhre die Gleichstromkopplung (galvanische Kopplung) angewendet. Bild 1 zeigt diese Kopplungsart.

Bei kapazitiver Kopplung, vor allem in mehrstufigen Video-Verstärkern, geht der Gleichspannungsanteil verloren; der Schwarzwert muß deshalb an der Steuerelektrode der Bildröhre wiedergewonnen werden. Dies geschieht vielfach mit Hilfe von Dioden, die mit einem Hilfsimpuls aus den Impulstrennstufen getastet werden. Dieser Hilfsimpuls ist phasengleich mit dem Zeilen-Austastimpuls des Video-Signals an der Anode der Video-Endröhre. Während dieser Zeitdauer stellt der Tastimpuls den ursprünglichen Schwarzpegel wieder her.

Fehler im Video-Verstärker

Im Video-Verstärker können Fehler recht einfach festgestellt werden. Ebenso läßt sich der Verstärkungsfaktor kontrollieren. Steht nun am Steuergitter der Video-Endröhre (Punkt B in Bild 1) ein Signal von 3 V_{ss}, so müßte bei größter Kontrasteinstellung ein Signal von 45 V_{ss} an der Anode der Video-Endröhre bei 15facher Verstärkung zu messen sein.

Unabhängig von der Gesamtfunktion des Gerätes werden die Arbeitsweise und der Verstärkungsfaktor des Video-Verstärkers mit Hilfe des Fernseh-Signalgenerators untersucht. Dessen Video-Signal koppelt man in der Größe von etwa 2 V_{ss} an das Steuergitter des Video-Verstärkers. Der Oszillograf wird an die Katode der Bildröhre angeschlossen (Punkt C in Bild 1). Um einen hohen Eingangswiderstand und eine geringere Eingangskapazität des Oszillografen zu erhalten, sollen Impulsmessungen grundsätzlich nur über Tastkopfabschwächer 10 : 1 oder 20 : 1 vorgenommen werden, anderenfalls erscheinen verfälschte Impulse. Die Zf-Durchlaßkurve nimmt man dagegen ohne Tastkopfabschwächer in Stellung 1 : 1 auf, dies gilt auch für Abgleicharbeiten.

Beim Überprüfen des Video-Verstärkers mit dem Signalgenerator wird der Kanalwähler auf einen Leerkanal gestellt. Der Zf-Verstärker erhält eine feste Vorspannung von etwa – 4 V, die an den Siebkondensator der getasteten Regelung (Punkt A in Bild 1) angeschlossen wird.

Bevor das Signal an das Steuergitter der Video-Endröhre gelegt wird, ist das Signal/Impuls-Verhältnis zu kontrollieren *(Bild 2)*. Hierbei ist auf exakte Rechteck-Impulse zu achten.

Das Signal wird nach der Zeile aufgelöst und soll auf dem Oszillografenschirm eine Höhe von 3,6 cm erreichen. Hierbei ist berücksichtigt, daß der Restträger 10 % beträgt und unterdrückt wird. Das Signal wird vor und nach dem Ankoppeln, also am Signalgenerator und am Steuergitter des Video-Verstärkers, auf Überschwingen und Impulsverformungen kontrolliert. Verformt es sich beim Anschließen an den zu untersuchenden Empfänger, so ist die Demodulatordiode für die Zeitdauer der Videokontrolle abzulöten.

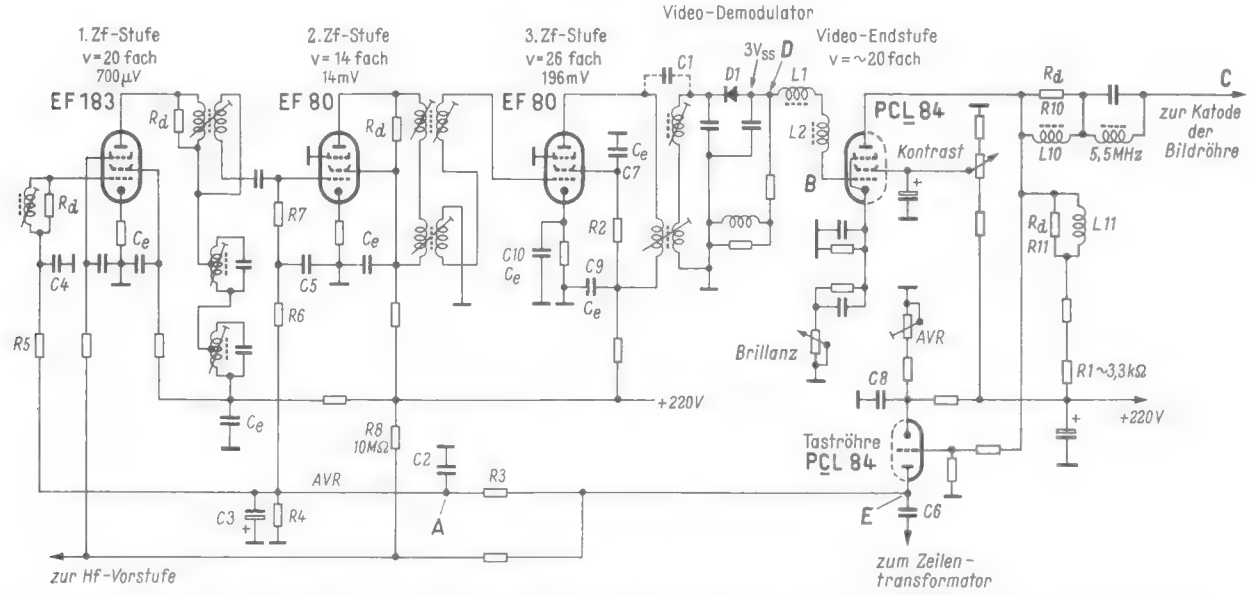


Bild 1. Schaltung eines Zf-Verstärkers mit Video-Demodulator und Video-Endstufe. V bezeichnet die Verstärkungsfaktoren der einzelnen Stufen. Um am Video-Demodulator eine Spannung von 3 V_{ss} zu erhalten, müssen den Zf-Stufen die dort vermerkten Spannungen vom Signalgenerator zugeführt werden

Der Verstärkungsfaktor ergibt sich bei einstufigen Video-Verstärkern aus dem Verhältnis der Höhe des Oszillogramms am Punkt C zu der Höhe des Oszillogramms am Punkt B. Als Beispiel:

$$\frac{V_C}{V_B} = \frac{40}{2} = 20\text{fach}$$

Bei vollem Kontrast ergibt sich für das Oszillogramm C eine Größe von etwa 40 bis 60 V_{ss} bei einstufigen Video-Verstärkern. Die Verstärkung beträgt dann rund das 15- bis 20fache. An mehrstufigen Verstärkern erreicht das Oszillogramm C etwa 80 bis 100 V_{ss}. Hierbei ist die Gesamtverstärkung etwa 30- bis 35fach.

Erscheint bei der Kontrolle am Ausgang des Video-Verstärkers ein Oszillogramm mit verschliffenen Kanten *(Bild 3a)*, so sind die Kompensationsspulen (auch Entzerrerspulen genannt) beschädigt (L 10 oder L 11 in Bild 1), und es fehlen die hohen Frequenzen. Ein Überschwingen nach *Bild 3b* entsteht durch Resonanzeffekte bei fehlenden oder schadhaften Dämpfungswiderständen. Die Entzerrerspulen sind auf Dämpfungswiderstände R 10 und R 11 gewickelt, die parallel zur Spule liegen. Die gleiche Erscheinung kann bei Fehlern an dem sogenannten Bildregister auftreten. Dieses Bildregister oder ein Klarzeichner ist grundsätzlich bei den Überprüfungen auf *Normal* einzustellen. In der Stellung *Brillanz* werden solche Überschwingeffekte künstlich erzeugt, um Übertragungsmängel zu kompensieren.

Beim idealen Video-Verstärker darf die Impulsform an der Katode der Bildröhre gegenüber dem Einspeisungspunkt keinesfalls verändert erscheinen, das Oszillogramm C erscheint gegenüber Oszillogramm B lediglich um 180° gedreht. *Bild 3c* zeigt das Ideal-Oszillogramm.

Wichtig ist beim Oszillografieren, daß alle Gitterimpulse mit dem Synchronisationseinsteller des Oszillografen auf negativ und alle Anodenimpulse auf positiv synchronisiert werden. Hierbei wird der Regler jeweils über die Mitte hinweg nach rechts (+) oder nach links (–) gestellt.

Überprüfen der Bildröhre

Folgende Spannungen sollen an der Bildröhre vorhanden sein: eine Hochspannung von etwa 15 kV, am Gitter g 2 eine Boosterspannung von wenigstens 350 V, am Gitter g 1 eine veränderliche Steuerspannung von 10...150 V und an der Katode eine Gleichspannung von etwa 160 V. Dann muß der Bildschirm bei Aufdrehen des Helligkeitseinstellers (g 1 etwa 150 V) aufleuchten. Anderenfalls könnte die galvanische Verbindung von der Katode der Bildröhre zur Anode der Video-Endröhre fehlen, was mit dem Ohmmeter leicht zu prüfen ist.

Zur schnellen Kontrolle kann bei fehlender Helligkeit auch das Gitter g 1 der Bildröhre kurzzeitig mit der Katode verbunden werden, hierbei fließt dann der größte Strahlstrom. Leuchtet auch dann der Bildschirm nicht auf, so ist die Bildröhre schadhaft, vorausgesetzt, daß eine vorhandene Ionenfalle richtig justiert ist.

Der richtige Sitz der Ionenfalle sollte in jedem Fall geprüft werden. Befindet sich der Hochspannungsanschluß auf der rechten Seite von der Fassung der Röhre aus gesehen, so liegen die Magnete der Ionenfalle an der Unterseite des Bildröhrenhalses. Der Pfeil der Ionenfalle zeigt hierbei zum Röhrensockel. Liegt der Hochspannungsanschluß links, so erscheinen die Magnete sinngemäß auf der Oberseite des Halses. Vom Sockel aus wird nun die Ionenfalle mit

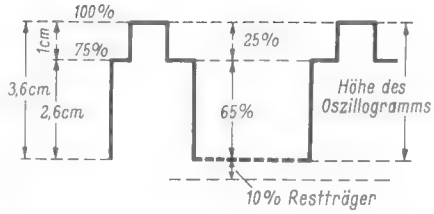


Bild 2. Kontrolle des Signal/Impuls-Verhältnisses des Bildsignals auf dem Oszillografenschirm bei einer eingestellten Impulshöhe von 3,6 cm

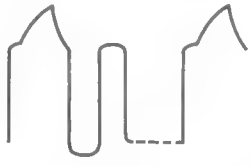


Bild 3a. Verschliffene Impulskanten der Zeilenimpulse infolge zu geringer Bandbreite

Bild 3b. Ein Überschwingen der Impulse entsteht durch Resonanzeffekte bei schadhaften Dämpfungswiderständen

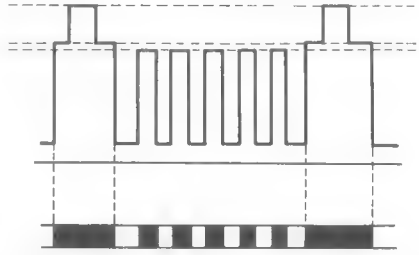


Bild 3c. Einwandfreie Impulsform des Signalgenerators. Das Signal muß bei fehlerfreiem Gerät in exakt rechteckiger Form an der Katode der Bildröhre meßbar sein

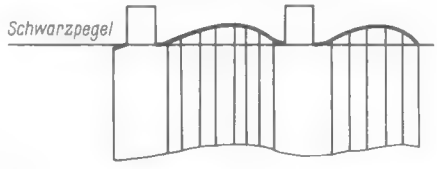


Bild 4. Bei Brummeinstreuungen erscheint der Schwarzpegel verzogen

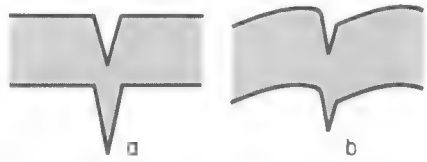


Bild 5. Richtige Form der Bild-Austastimpulse am Wehneltzylinder (a); bei einem fehlerhaften Impuls (b) erscheint der Bildschirm im oberen Drittel dunkler

Bild 6. Form der Zeilen-Austastimpulse an der Bildröhre

ständiger Drehbewegung nach links und rechts in Richtung der Ablenkeinheit geschoben bis der Schirm aufleuchtet. Dann wird bei normaler Bildeinstellung durch weiteres Bewegen der Ionenfalle der Bildschirm gleichmäßig und verzerrungsfrei ausgeleuchtet. Anschließend wird die Schärfe möglichst gleichmäßig über den ganzen Bildschirm eingestellt, entweder mit Hilfe der Fokussierungsmagneten auf der Ablenkeinheit oder bei statisch fokussierten Bildröhren mit dem Schärfeeinsteller. Bei einigen Schaltungen wird die Fokussierung gleitend vorgenommen. Hierbei liegt von der Katode der Bildröhre zum Gitter g 3 ein Widerstand von etwa 20 bis 50 kΩ.

Wenn an der Katode der Bildröhre keine oder nur eine sehr geringe Gleichspannung vorhanden ist, so ist meist der Außenwiderstand R 1 der Video-Endröhre schadhaft (Bild 1). Der Bildschirm leuchtet hierbei überaus stark auf, der Bildinhalt fehlt dagegen, oder es erscheint ein sehr flaues Bild. Man kann auch den Strahlstrom in der Katodenleitung der Bildröhre messen, der Werte bis zu 500 µA erreicht. Bei Geräten mit Strahlstrombegrenzung liegt der höchstmögliche Strom bei etwa 350 µA. Bei einem normal eingestelltem Bild fließt ein Katodenstrom von 60 bis 80 µA.

Am Schirmgitter g 2 der Bildröhre ist ein Strom von etwa 2 µA feststellbar. Fehlt dagegen die Hochspannung an der Bildröhre, so fließt hier ein Strom von 50 bis 100 µA bei vollem Kontrast und aufgedrehtem Helligkeitseinsteller. Bei zu niedriger Hochspannung schwankt der Strom zwischen 5 und 20 µA. Somit kann ohne Hochspannungs-Meßkopf durch Strommessung am Gitter g 2 der Bildröhre auf die Größe der Hochspannung geschlossen werden. Hierfür kann man sich Erfahrungswerte festlegen.

Zeigt das Schirmbild einen schwarzen waagerechten Balken mit verlaufender Abgrenzung, dann stelle man das Signal an der Katode oszillografisch dar. Erscheint hier wie in *Bild 4* der Schwarzpegel verzogen, so handelt es sich um eine Brumm-Modulation, hierüber wird später noch berichtet. Wird dagegen an der Katode das Signal fehlerfrei dargestellt, so kann nur noch der Bild-Austastimpuls am Steuergitter der Bildröhre fehlerhaft sein, vorausgesetzt, daß zwischen Heizfaden und Katode der Bildröhre kein Isolationsfehler vorliegt. Der Bild-Austastimpuls liegt am Steuergitter der Bildröhre mit einer Spannung von etwa 50 V_{ss} an *(Bild 5a)*. Wenn er die Form nach *Bild 5b* aufweist, so ist der Bildschirm im oberen Drittel dunkler. Fehlen dagegen die Bild-Austastimpulse, so erscheinen quer über den Bildschirm verlaufende nadelförmige Rücklauflinien. Der Fehler befindet sich dann in den Gliedern zwischen der Bildkipp-Endstufe und dem Steuergitter der Bildröhre.

Wenn die Zeilen-Austastimpulse *(Bild 6)* am Steuergitter der Bildröhre fehlen, so erscheint der Bildschirm auf der linken Seite heller als rechts. Vielfach werden sie auch dem Gitter g 2 zugeführt. Zum Austasten wird dann allerdings eine entsprechend größere Spitzenspannung benötigt.

Ein Schirmbild mit sehr schlechter Auflösung zeigt *Bild 7*. Liegt keine starke Verstimmung des Bild-Zf-Verstärkers vor (Durchlaßkurve aufnehmen) und ist am Video-Demodulator (Punkt D in Bild 1) noch ein einwandfreies Signal vorhanden, so sind bei schlechter Auflösung meist die Entzerrerspulen L 1, L 2, L 10 oder L 11 unterbrochen. Das stark veränderte Bild 7 entstand durch eine Unterbrechung der Spulen L 1 oder L 2. Das Oszillogramm dieses Fehlers an der Katode der Bildröhre zeigt *Bild 7a*. Bei einigen Geräten liegt in der letzten Bild-Zf-Stufe eine veränderliche Kapazität C 1 zum Korrigieren der Durchlaßkurve. Wenn diese unterbrochen ist, kann dasselbe Schirmbild wie in Bild 7 entstehen.

Überschwing-Erscheinungen der Video-Endröhre (Bild 3b) rühren meist von einem schadhaften Einzelteil in der Katodenleitung der Video-Endröhre her, evtl. sind auch die Dämpfungswiderstände R 10 oder R 11 schadhaft.

Fehler im Bild-Zf-Verstärker und in der getasteten Regelung

In Extremfällen sind Fehler in diesen Stufen nicht einfach zu unterscheiden. Die Höhe der Regelspannung hängt nämlich von der Größe der im Bild-Zf-Verstärker verstärkten Gleichlaufzeichen ab. Arbeitet nun der Verstärker fehlerhaft, so ist die Regelspannung verändert. Andererseits beeinflußt eine falsche Regelspannung den Zwischenfrequenzverstärker. Somit müssen hier Prüfmethoden angewandt werden, die eindeutig die Fehlerursache in dem einen oder anderen Teil ausweisen. Hierfür sollen verschiedene Methoden geschildert werden.

Erscheinen bei einem Gerät nur Spuren des Bildes oder ist es sogar negativ, dann schließt man den Signalgenerator an die Antennenbuchsen des Fernsehgerätes an. Wenn dessen Hf-Spannung nicht einstellbar ist, so wird ein veränderliches Dämpfungsglied von −6 dB bis −80 dB in die Zuleitung geschaltet. Ein 60-Ω-Glied kann ohne nennenswerte Beeinflussung auch an Generatoren mit einem Ausgang von 150 Ω angeschlossen werden. Ein Symmetrierkopf wird nicht mehr benötigt, da dieser noch Dämpfungswerte bis zu −14 dB aufweisen kann. In die Zuleitung zu den Antennenbuchsen des Gerätes wird ein Übertrager 60/240 Ω geschaltet. Wird nun bei einem Hf-Ausgang des Generators von 2 mV die Dämpfung auf −20 dB eingestellt, dann liegen 200 µV an den Antennenklemmen (20 dB = 10 fach). Erscheint bei dieser niedrigen Hf-Spannung ein einwandfreies, aber stark verrauschtes Schirmbild, so fehlt in diesem Fall eindeutig die negative Regelspannung in den Bild-Zf-Stufen. Bei normaler Hf-Spannung wird also der Verstärker übersteuert.

Nun kann an der Anode der Taströhre (Punkt E in Bild 1) geprüft werden, ob die negative Regelspannung vorhanden ist und ob diese an die Steuergitter der geregelten Bild-Zf-Stufen gelangt. Hierbei können die Glieder R 3 bis R 7 wie auch C 2 bis C 5 überprüft werden. Bei fehlender negativer Spannung an der Taströhre wird geprüft, ob der Zeilenrückschlagimpuls in richtiger Form und Höhe vorhanden ist. Mit dem Ohmmeter können die Schaltelemente an der Taströhre weiterhin untersucht werden.

Bleibt dagegen auch bei geringer Hf-Spannung das fehlerhafte Bild bestehen, so können die Demodulator-Diode D 1 oder auch andere Schaltelemente in dieser Stufe schadhaft sein. Bei einer defekten Röhre in der ersten Bild-Zf-Stufe kann derselbe Fehler auftreten. Wenn die Schirmgitterspannung an der letzten Bild-Zf-Röhre fehlt, so ist auch die Regelspannung zu gering, die ersten beiden Zf-Stufen werden somit übersteuert. Fehlt dagegen die Anodenspannung der letzten Zf-Röhre, so ist meist ein kontrastloses Schirmbild sichtbar. Ist der Schirmgitter-Kondensator der letzten Zf-Röhre unterbrochen, so entsteht entweder ein kontrastloses Schirmbild, oder aber diese Stufe schwingt durch Selbsterregung. In diesem Fall liegt am Steuergitter des Video-Verstärkers eine hohe negative Spannung, die bis −20 V erreichen kann. Auch bei einem unüberbrückten Katodenwiderstand kann diese Erscheinung auftreten. Bei derartigen Fehlern lohnt sich eine Spannungsmessung an den Elektroden der Zf-Röhre, zumal der Zeitaufwand hierfür minimal ist.

Ein Schluß des Kondensators C 8 an der Katode der Taströhre (Bild 1) liegt öfter vor. Dann steigt an Punkt A die Regelspannung vom Normalwert −4 V auf etwa −20 V an. Auf dem Schirmbild erscheint nur noch die Helligkeit, Rauschen und sonstige Erscheinungen fehlen vollkommen, da bei dieser Regelspannung der Zf-Verstärker voll gesperrt wird.

Fehlt dagegen die Regelspannung ganz, so wird der Zf-Verstärker so stark übersteuert, daß bei verschiedenen Empfängern mitunter das Schirmgitter der letzten Zf-Stufe stark aufglüht. Die Röhre wird hierbei schnell schadhaft.

Bei einem Fehler der Video-Endröhre oder des Außenwiderstandes R 1 wird der Arbeitspunkt der Taströhre stark verschoben, so daß die Regelspannung erheblich abweichen kann. Auch bei einem Fehlabgleich der Bild-Zwischenfrequenz verändert sich die Regelspannung.

Bei der Funktionskontrolle wie bei jeder Reparatur wird der Empfänger immer über einen Regel-Trenntransformator an das Netz angeschlossen. Die Spannung muß konstant 220 V betragen. Dann sind die Versorgungsspannungen des Netzteiles zu kontrollieren. Wenn z. B. die Spannung am Lade-Kondensator statt 260 V infolge eines schadhaften Gleichrichters nur noch 230 V beträgt, so kann sich der Bild-Kontrast erheblich verringern. Nach Bild 1 wird der Kontrast durch Spannungsänderung am Schirmgitter der Video-Endröhre eingestellt. Die Spannung erreicht dann nicht mehr ihren Höchstwert, und das Schirmbild bleibt selbst bei vollem Kontrast flau. Dabei ändert sich auch der Arbeitspunkt der Taströhre, wodurch wieder der Bild-Zf-Verstärker beeinflußt wird.

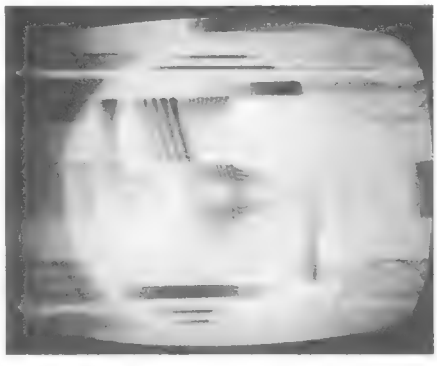


Bild 7. Bei Fehlen der hohen Frequenzen ergibt sich dieses verwaschene Schirmbild

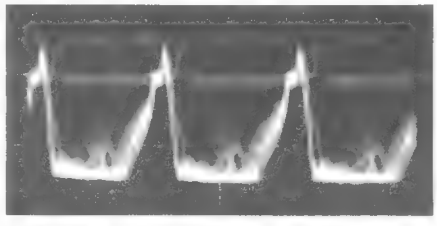


Bild 7a. Bei einem Fehler nach Bild 7 ist ein völlig deformiertes Signal an der Katode der Bildröhre zu messen

Funktion des Bild-Zf-Verstärkers

Die Verstärkung und die Durchlaßkurve des Fernsehempfängers werden in der Hauptsache vom Zf-Verstärker bestimmt. Er soll eine hohe Verstärkungsziffer und einen geringen Durchlaßwiderstand für alle Frequenzen des zu übertragenden Bandes aufweisen. Um die große Bandbreite von 5,5 MHz zu erzielen, werden oft die Schwingkreise gegeneinander versetzt abgestimmt und zum Teil bedämpft.

Eine hohe Zwischenfrequenz erhöht die Spiegelfrequenzfestigkeit des Empfängers. Aus diesem Grund beträgt die Zwischenfrequenz bei modernen Empfängern 38,9 MHz für den Bildträger und 33,4 MHz für den Tonträger. Auch aus Gründen der Störstrahlungssicherheit wird eine hohe Zwischenfrequenz verlangt. Die Hf-Vorstufe dämpft die Oszillatorfrequenz um so besser, je größer der Abstand der Oszillatorfrequenz zur Empfangsfrequenz ist.

Um die störenden Signale von in Nachbarkanälen untergebrachten Sendern auf dem zu empfangenden Kanal zu unterdrücken, werden im Zf-Verstärker Fallen für die Frequenzen des Nachbarbild- und des Nachbartonträgers angeordnet.

Die Größe der Zf-Verstärkung wird von der notwendigen Vollaussteuerung der Bildröhre bestimmt, wofür eine Spannung von 40 bis 90 V_{ss} an der Steuerelektrode der Bildröhre erforderlich ist. Die Vollaussteuerung soll bereits bei einer Eingangsspannung erreicht werden, bei der sich das Signal gerade aus dem Rauschen hervorhebt. Deshalb ist eine automatische Verstärkungsregelung notwendig, die bei höheren Antennenspannungen die Verstärkung des Empfängers herunterregelt, damit keine Übersteuerung auftritt.

Bei Hochleistungsgeräten liegen die Werte der Zf-Verstärkung zwischen 30 000- und 50 000fach.

Funktionskontrolle des Bild-Zf-Verstärkers

Der Service-Techniker kann die Funktion des Bild-Zf-Verstärkers rein meßtechnisch kontrollieren. Hierfür wird die getastete Regelung ausgeschaltet, so daß ein fehlerhaftes Arbeiten infolge einer falschen Regelspannung ausgeschlossen ist. Nach Bild 1

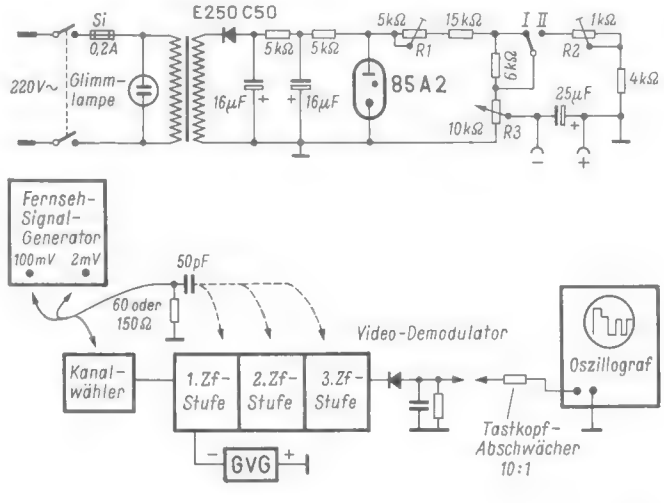


Bild 8. Schaltung eines Gittervorspannungs-Gerätes. In Schalterstellung I wird die Ausgangsspannung bei voll aufgedrehtem Potentiometer R 3 mit dem Trimmwiderstand R 1 auf 30 V eingestellt, in Schalterstellung II dagegen mit Hilfe des Trimmwiderstandes R 2 auf 10 V. Das Potentiometer R 3 kann man dann mit einer selbst geeichten Skala versehen

Bild 9. Meßaufbau zur schrittweisen Kontrolle der Bild-Zf-Stufen mit Hilfe des Fernseh-Signal-Generators

wird der Punkt E aufgetrennt und eine Spannung von 4 V mit dem Minuspol an Punkt A und dem Pluspol an Masse angelegt. Die Höhe der negativen Spannung soll den Werten beim Abgleich entsprechen und ist den jeweiligen Schaltunterlagen zu entnehmen.

Bei einer fehlerhaften Regelung wird beim Zuführen der festen Vorspannung das Bildsignal nun einwandfrei erscheinen. Vorausgesetzt ist dabei, daß keine zu hohe Hf-Spannung eingespeist wird, sonst muß auch die Vorspannung erhöht werden. Ein Fehler in der Regelspannung kann nun schnell ermittelt werden. Das Überprüfen der einzelnen Elemente an der Taströhre und zum Zf-Verstärker ist schnell vorgenommen.

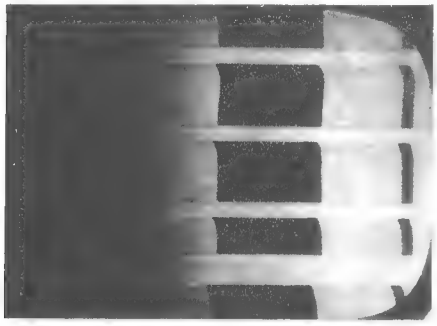


Bild 10. Fehlerhaftes Schirmbild auf Grund mangelhafter Kapazität des Siebkondensators der getasteten Regelung. Die Synchronisation der Kippteile ist hierbei labil

Die negative Vorspannung soll einstellbar sein. Entsprechende Gittervorspannungsgeräte sind käuflich zu erwerben oder lassen sich mit wenigen Mitteln nach *Bild 8* selbst herstellen.

Um Fehler des Zf-Verstärkers zu lokalisieren, werden die einzelnen Stufen mit Hilfe des Signalgenerators nach *Bild 9* abgetastet. Der Kontrasteinsteller wird auf die erforderliche Spannung für Oszillogramm C (Bild 1) des jeweiligen Gerätes eingestellt. Der 100-mV-Ausgang des Signalgenerators wird über eine Kapazität von 50 pF an die Gitter g 1 der einzelnen Stufen angekoppelt. Dabei ist darauf zu achten, daß das Oszillogramm B in Bild 1 etwa 3 V_{ss} nicht übersteigt, sonst muß entweder die negative Gittervorspannung erhöht oder die Hf-Spannung verringert werden.

Die Masseleitungen der Instrumente dürfen höchstens 10 cm lang sein und sind stets in der jeweiligen Stufe mit dem Empfänger-Chassis zu verbinden.

Wenn der Kanalwähler zur Kontrolle der Mischstufe als Zf-Verstärker keinen Meßpunkt am Gitter der Mischröhre aufweist, dann kann über die Aufblaskappe das Signal in die Mischröhre eingespeist werden. Auf richtigen Abschluß mit 60 Ω oder 150 Ω an der Kappe ist zu achten.

Der Ausgang des Signalgenerators wird bei diesen Messungen auf die Zwischenfrequenz von 38,9 MHz eingestellt. Steht dieser Ausgang nicht zur Verfügung, so wird das Video-Signal an die Buchsen „Modulation fremd" des VHF-Markengebers geführt, und der Markengeber wird auf 38,9 MHz eingestellt. Jetzt kann dem Hf-Ausgang des Markengebers das komplette Bildsignal mit einer einstellbaren Ausgangs-Spannung von etwa 0...100 mV entnommen werden.

Messungen von der Antenne bis zum Video-Demodulator beziehen sich in der Regel auf einen Pegel von 3 V_{ss} für Oszillogramm B (Bild 1). Um diese Spannung zu erreichen, müßten der letzten Bild-Zf-Röhre fast 200 mV zugeführt werden. Da die gebräuchlichen Signalgeneratoren nur eine Hf-Ausgangsspannung von 100 mV abgeben, erhält man bei der Ankopplung dieses Signals an das Gitter der letzten Zf-Röhre ein flaues und leicht verrauschtes Schirmbild. In der zweiten Zf-Stufe werden zum Erreichen dieses Pegels 14 mV eingespeist, und die erste Zf-Stufe benötigt hierfür etwa 700 µV bei der Röhre EF 183. Diese Werte sollen überschlägig erreicht werden, anderenfalls arbeitet die jeweilige Stufe fehlerhaft.

Liegt der Fehler hierbei nicht an der entsprechenden Röhre, an einer falschen Spannung oder an einem Fehlabgleich, so dürfte die Ursache ein schadhafter Entkopplungskondensator sein (Kondensatoren C_e in Bild 1). Bei einer Unterbrechung eines solchen Kondensators am Schirmgitter oder am Fußpunkt eines Zf-Filters wird keine genügende Zf-Spannung erreicht, oder es kann auch durch Rückkopplung die schon beschriebene Selbsterregung auftreten.

Verstärkt eine Zf-Stufe dagegen zu hoch, so ist meist ein Dämpfungswiderstand R_d (Bild 1) unterbrochen, oder er hat seinen Wert vergrößert. Bei Unterbrechung von R_d erhöht sich die Zf-Verstärkung, gleichzeitig läßt aber auch die Bandbreite der Durchlaßkurve zu wünschen übrig, und die Auflösung des Schirmbildes erscheint ungenügend.

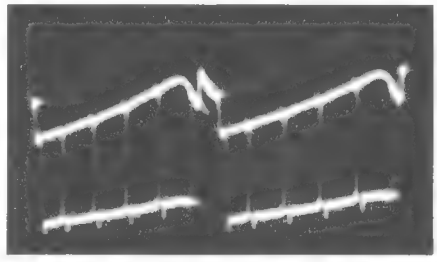


Bild 11. Oszillogramm des Fehlers nach Bild 10 an der Katode der Bildröhre mit verzogenem Schwarzpegel und einer Dachschräge des Zeilenimpulses

Wenn kein Signal auf dem Schirmbild sichtbar wird und nur die Helligkeit vorhanden ist, dann ist eine Schnellkontrolle durch Antippen der einzelnen Stufen des Video-Verstärkers bis zurück zur Mischstufe möglich. Das Prinzip ist also das gleiche wie bei der Signalzuführung zur Fehlereingrenzung bei Rundfunkempfängern.

Die getastete Regelung

Darüber hinaus ergeben sich in den Zf-Stufen und in der getasteten Regelung noch einige besondere Fehler. Wenn der Sieb-Elektrolytkondensator der getasteten Regelung, der Kondensator C 3 in Bild 1, eine zu geringe Kapazität aufweist, ergibt sich ein Schirmbild nach *Bild 10*. Auffällig erscheint das an der linken Seite stark abgedunkelte Bild. Dabei versucht die Zeile ständig zu kippen. Hat der Kondensator keine Kapazität mehr, so ist die Zeile nicht mehr aufzurichten und zerrissen. Bei nur geringen Kapazitätsverlusten dagegen ist die Abschattung an der linken Seite kaum wahrnehmbar, aber die Zeile synchronisiert mangelhaft. Mitunter erscheint das Bild auch wie bei einer Brumm-Modulation wellenförmig verzogen, jedoch bleibt diese Störung konstant stehen und führt keine *Bauchtänze* auf.

In allen diesen Fällen ist eine starke Begrenzung der Synchronimpulse festzustellen. Vielfach macht sich der Fehler auch nur in einer labilen Synchronisation des Bildkippgenerators bemerkbar. Manchmal setzt auch die Bild-Synchronisation vollkommen aus. Für ein Schirmbild nach Bild 10 ergibt sich bei der oszillografischen Darstellung des Bildsignals an der Katode der Bildröhre ein Verlauf nach *Bild 11*. Bei diesem nach der Zeile aufgelöstem Oszillogramm tritt als markante Erscheinung der verzogene Schwarzpegel und die große Dachschräge der Gleichlaufimpulse hervor. Diese Dachschräge ist bei den verschiedensten Fehlern des Siebkondensators mehr oder minder stark ausgeprägt, dabei ist vielfach der Schwarzpegel überhaupt nicht verzogen.

Gewöhnt man sich die oszillografische Überprüfung des Video-Signals an der Katode der Bildröhre an, so treten derartige Fehler sofort zutage. Das einwandfreie Arbeiten des Zf-Verstärkers, der Hf-Stufen und die richtige Größe der Gleichlaufzeichen werden somit geprüft. Bei bloßer Betrachtung des Bildschirmes kann man diese wichtigen Punkte nicht erkennen. Nur der Oszillograf vermittelt hierbei vollkommene Sicherheit, daß das Gerät nach der Reparatur einwandfrei ist. Mit Hilfe entsprechender Prüfmethoden und Ausnutzen aller gesammelten Erfahrungen sind viele Fehler vorzeitig zu erkennen, auch wenn sie bei äußerer Betrachtung des Gerätes noch nicht in Erscheinung treten, und somit der Kunde diese Fehler bisher nicht beanstandet hat.

Hieraus ist auch ersichtlich, daß man für die exakte Fehlerermittlung keinesfalls das Sender-Testbild als Vollendung betrachten darf. Dazu benötigt man Rechteckimpulse wie sie der Signalgenerator liefert. Das Sender-Testbild in Verbindung mit dem Signalgenerator ist die sinnvolle Reparaturhilfe. Dabei sind natürlich an den Signalgenerator gewisse Mindestanforderungen zu stellen.

Der Kondensator C 3 soll die Tastimpulse des Zeilenrücklaufs aussieben. Bei den genannten Fehlern sind die Tastimpulse am Kondensator noch nachweisbar, ebenso ist

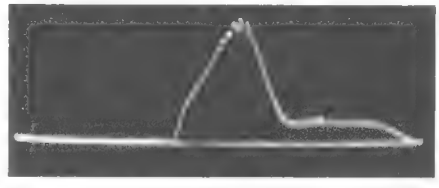


Bild 12. Mit Tastimpulsen überlagerte Durchlaßkurve. Die Ursache ist ein schadhafter Siebkondensator in der getasteten Regelung

auch die Durchlaßkurve mit den Tastimpulsen überlagert. *Bild 12* zeigt eine derartige Teil-Durchlaßkurve. Solche als fehlerhaft vermuteten Kondensatoren sind mit größter Vorsicht und nur mit Hilfe des Oszillografen zu prüfen. Bewegt man nämlich einen derartigen schadhaften Kondensator, so kann hierdurch *vorübergehend* die Kapazität wieder voll hergestellt werden. Der Fehler ist dann für einige Zeit verwischt. In jedem Fall ist ein solches Einzelteil zu erneuern. Wird ein Prüfkondensator über den defekten Kondensator gelegt, so tritt auch hierbei eine *vorübergehende* Selbstheilung ein. Deshalb ist eine Fehlersuchmethode mit knallenden Prüf-Elektrolytkondensatoren bei Brummüberlagerungen und ähnlichen Fehlern grundsätzlich abzulehnen.

Die geregelten Zf-Stufen (meist die erste und zweite Stufe) können über die variable Regelspannung vom Gitterspannungsgerät in ihrer Funktion geprüft werden. Fehlerhafte Regelzweige (R 4...R 7, C 3...C 5, Bild 1) zeigen keine Veränderung der Spitzenspannung am Meßpunkt für das Oszillogramm B, wenn man die negative Vorspannung ändert.

(Fortsetzung folgt)

ERWIN KLEIN DL 1 PS

Ein 70-cm-Konverter

In dieser Bauanleitung wird ein hochempfindlicher 433-MHz-Konverter beschrieben, der übersichtlich aufgebaut ist und einfach hergestellt werden kann. Messungen ergaben eine Rauschzahl unter $F = 5\ kT_0$, einschließlich des nachgeschalteten Zf-Verstärkers. Das Gerät wurde nach einer ersten Veröffentlichung [1], die in einer kleinen Auflage erschien, in etwa zwanzig bekannten Fällen nachgebaut und funktioniert ohne Mängel.

Die Schaltung

Die Schaltung *Bild 1* zeigt folgenden Aufbau: λ/2-Eingangskreis – variable induktive Antennenankopplung – Gitterbasis - Vorröhre EC 88 – π-Kreis-Kopplung zur Mischröhre EC 86 – Zf-Kaskode-Verstärker mit der Doppeltriode E 88 CC – Oberton-Oszillator mit der Röhre EC 92 – erster Verdreifacher mit einem System einer E 88 CC – zweiter Verdreifacher mit dem anderen System der E 88 CC – Zwischenkreis zur Mischstufe.

Der Konverter weist folgende Besonderheiten auf: Gutes Signal/Rausch-Verhältnis, neuartige Gestaltung der Leitungskreise, Verzicht auf Drosseln an *heißen* Punkten, Ausnutzung des hohen Außenwiderstandes der Vorröhre, konsequente Durchführung des Koppelprinzips *heiß an kalt*, leichte Handhabung und sichere Reproduzierbarkeit der Einstellungen, Meßpunkte außerhalb des Chassis, Verwendung handelsüblicher Bauelemente, klarer Grundriß und wenig Lötarbeiten.

Einen raschen Überblick über die Schaltung ermöglicht das *Bild 2*. Die Vorröhre EC 88 ist zwischen zwei auf beiden Seiten kapazitiv belasteten λ/2-Leitungskreisen angeordnet. Diese Kreise haben demzufolge bevorzugt induktiven Charakter. Die Innenleiterdurchmesser beim Vor- und Mischkreis sind nicht gleich. Beim zweiten Kreis wurde der Durchmesser größer gewählt. Dadurch wird der Innenleiter länger und läßt sich optimal bemessen. Zum Abstimmen genügt eine winzige variable Kapazität. Der hohe Außenwiderstand der Röhre EC 88 soll dadurch möglichst erhalten werden. Um diesen hohen Widerstandswert an den niedrigen Eingangswiderstand der folgenden Röhre EC 86 zu transformieren, bietet sich die π-Kreis-Kopplung an. Die wirksamen Kreiskapazitäten bestehen weitgehend aus den inneren Kapazitäten der Röhren. Die Verhältnisse bleiben dadurch klar; sie sollen auch nicht mehr durch Zuschalten verstimmender Elemente, z. B. von Drosseln, gestört werden.

Das Koppelprinzip *heiß an kalt* wurde bei diesem Konverter konsequent durchgeführt *(Bild 3)*. Man findet es bei den Bandfiltern im Zf-Verstärker wie auch zwischen den beiden Verdreifacherspulen. Im Gegensatz zu den niedrigen Frequenzen geht man heute leider in manchen VHF- und UHF-Konstruktionen über diese fundamentale Regel großzügig hinweg.

In der Schaltung Bild 1 befinden sich an den heißen Punkten keine Drosseln. In diesem Konverter sind die – vielleicht sogar überflüssigen – Drosseln an die *kalten* Punkte der Schaltung verlegt. Diese Maßnahme könnte auch bei anderen Konstruktionen angewandt werden und verdient einige Beachtung. Praktisch lassen sich die Stellen für die Drosseln relativ genau empirisch ermitteln. Infolge der ungleichmäßigen kapazitiven Belastung befinden sie sich jedoch außerhalb der geometrischen Mitte der Leitungskreise. Die Drosseln sind hier lediglich als zusätzliche Sicherungen zu betrachten; ein restliches Hf-Potential kann nicht mehr stören.

Die stromführenden Leitungen zu den Röhrenelektroden liegen im Inneren der Innenleiter-Rohre (Bild 1 sowie 4 bis 6). Damit wird auf einfache Weise der Sperrcharakter von λ/4-Leiterstücken ausgenutzt. Um eindeutige Hf-Potentialverhältnisse herzustellen, müssen die Röhrenelektroden (Heizung einschließlich Katode sowie andererseits die Anode) so kurz wie möglich durch ausreichende Überbrückungs-Kondensatoren von je 1 nF mit den Enden der Innenleiter-Rohre fest gekoppelt werden.

Die Antenne wird über eine Leiterschleife mit variabler Fußpunktkapazität angeschlossen, so daß die beste Anpassung leicht eingestellt werden kann. Diese Schleife ist mit dem Innenleiter relativ fest gekoppelt. Die Trennwand über der Vorröhre entkoppelt die beiden Leitungskreise.

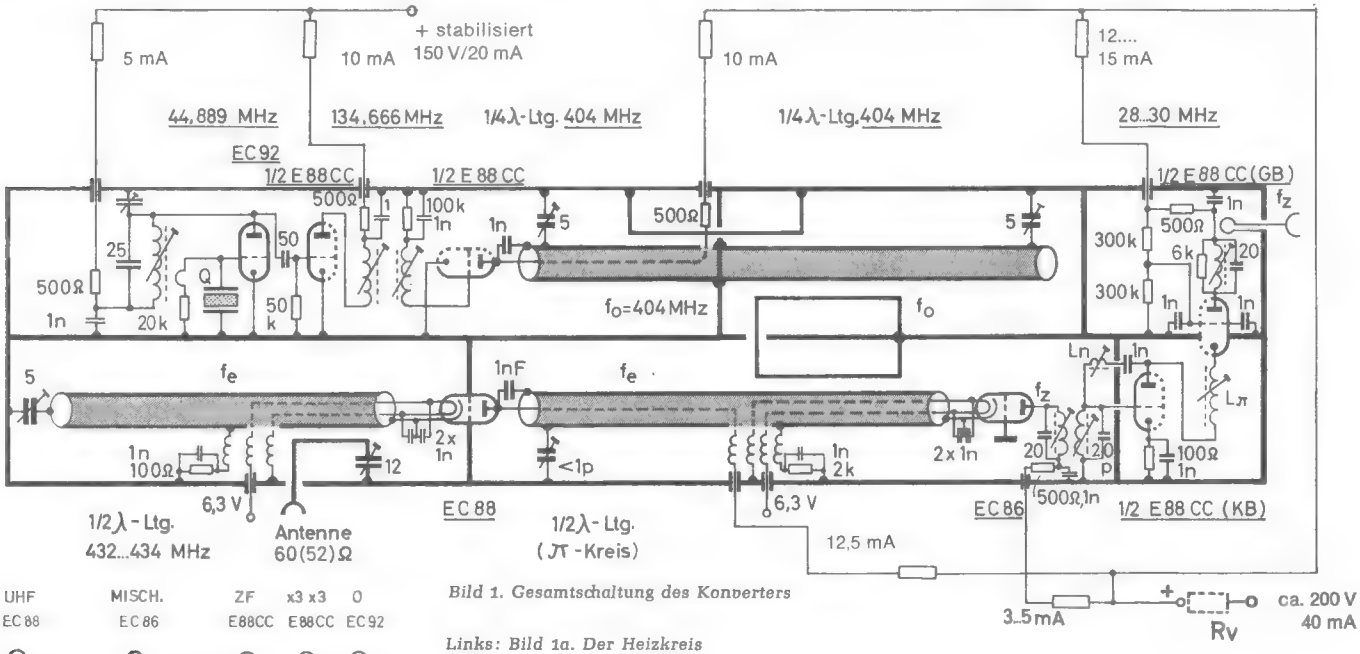
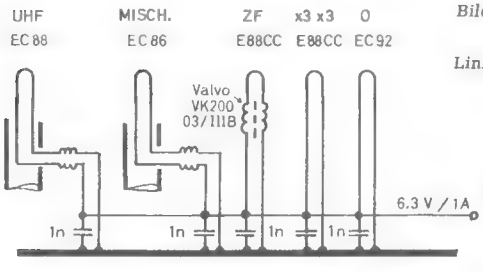
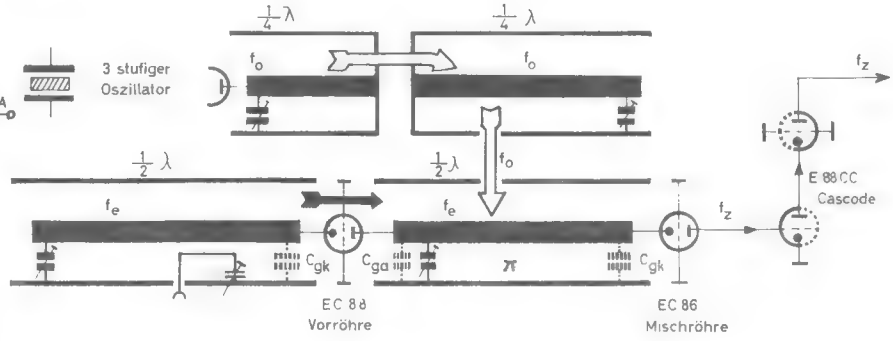


Bild 1. Gesamtschaltung des Konverters



Links: Bild 1a. Der Heizkreis



Rechts: Bild 2. Kurzübersicht der Schaltungsfunktion

Im Gegensatz zu unserer sonstigen Gepflogenheit, alle Bilder nach Norm umzuzeichnen, bringen wir hier die Originalzeichnungen des Verfassers, weil sie die Konstruktion besonders gut erkennen lassen.

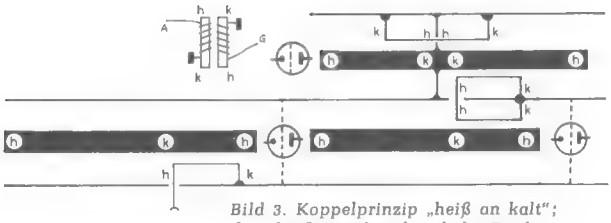
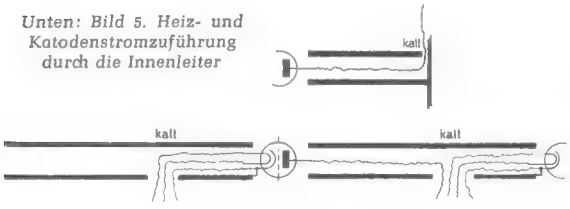


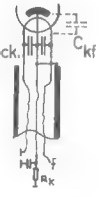
Bild 3. Koppelprinzip „heiß an kalt"; h = heiße Punkte, k = kalte Punkte

Rechts: Bild 4. Anodenstromzuführung durch den Innenleiter

Unten: Bild 5. Heiz- und Katodenstromzuführung durch die Innenleiter



Rechts: Bild 6. Verblockung Faden-Katode



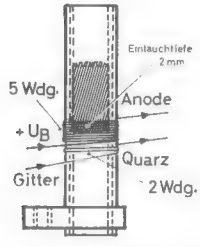


Bild 7. Wickelanordnung der Oszillatorspule

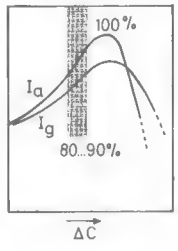


Bild 8. Arbeitspunkteinstellung des Obertон-Oszillators

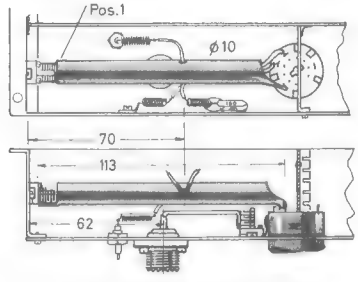


Bild 9. Konstruktion des Vorkreises

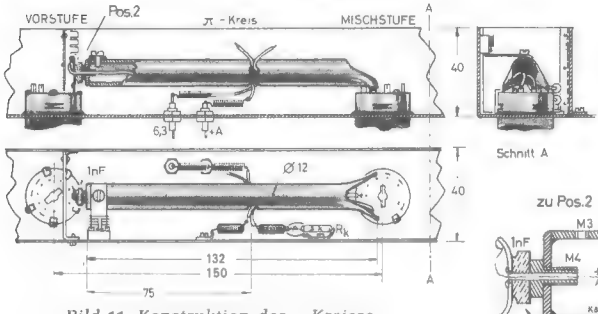
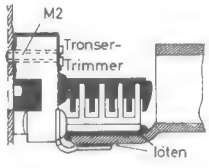


Bild 11. Konstruktion des π-Kreises



Oben: Bild 10. Position 1 aus Bild 9

Rechts: Bild 12. Position 2 aus Bild 11

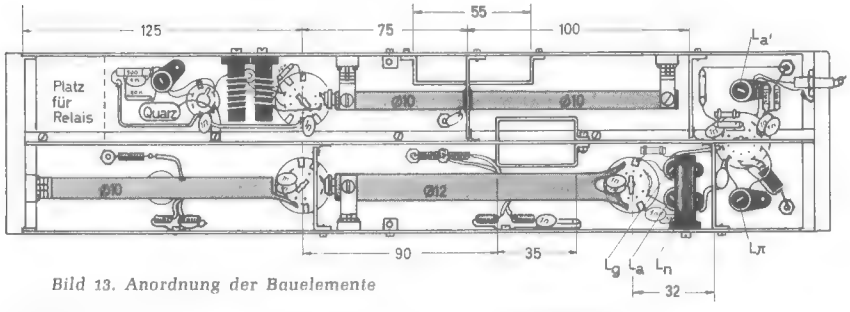
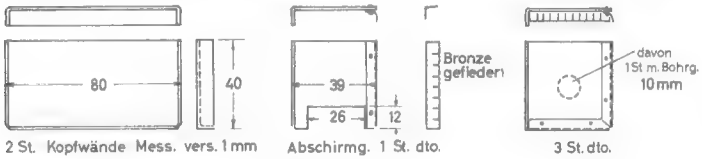


Bild 13. Anordnung der Bauelemente



Links: Bild 14. Maße der Kopf- und Abschirmwände

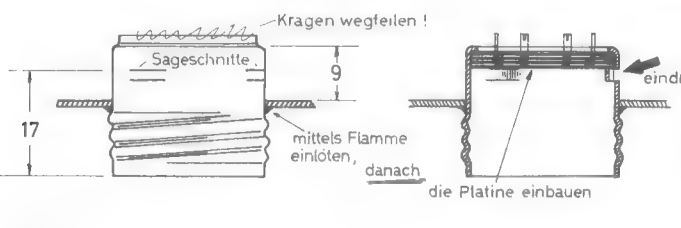


Bild 15. Montage der UHF-Fassungen

In vielen Fällen hat es sich als zweckmäßig erwiesen, dem Mischer eine rauscharme breitbandige Zf-Kaskode folgen zu lassen. Wenn der nachfolgende Zf-Verstärker nicht über einen rauscharmen Eingang verfügt, dann kann dessen Rauschen fühlbar in Erscheinung treten. Das trifft besonders zu, wenn die vom Konverter gelieferte Leistung nicht optimal übertragen wird und deshalb der Nachfolgeverstärker zu weit aufgedreht werden muß. Der Kaskode-Verstärker hebt indessen das empfangene Signal rauscharm an und verbessert im angeführten Falle wesentlich das Signal/Rausch-Verhältnis der gesamten Anordnung. Seine Verwendung wird in das Ermessen des Nachbauenden gestellt.

Abgesehen von kleinen Variationen wurde für den Oszillatorteil eine bewährte Schaltung verwendet [2, 3]. Zwei Abbildungen aus der Veröffentlichung [3] sind in *Bild 7* und *8* nochmals wiedergegeben. Bild 8, das die Arbeitspunkteinstellung des Quarz-Oberton-Oszillators betrifft, verdient besondere Beachtung. Der Ausgangskreis des letzten Verdreifachers wird – abweichend von [2] – ebenfalls ohne Drosseln ausgeführt.

Die von dem einen System der Röhre E 88 CC abgegebene Leistung reicht gerade aus, um den Mischer mit dem Signal f_0 genügend auszusteuern. Bei Zwischenfrequenzen über 30 MHz werden die Verhältnisse kritischer. Hier muß berücksichtigt werden, daß das Oszillatorsignal f_0 einem Kreis zugeführt wird, der auf das Eingangssignal f_e eingestellt ist, also um den Betrag der Zwischenfrequenz f_z verstimmt ist. Dazu sei erwähnt, daß DJ 7 HY mit Erfolg mit Hilfe dieses Gerätes auf 145 MHz umsetzt. Er verwendet eine kapazitive Kopplung zwischen dem Oszillator-Zwischenkreis und dem Mischerkreis. Angekoppelt wird in der Nähe der *kalten* Stellen.

Bei dem bekannten 70-cm-Konverter von DL Ø SZ wurde dieses Problem durch die Diodenmischung umgangen. Mischdioden benötigen eine geringe Oszillatorspannung, in bezug auf die Rauschzahl sind jedoch bei 433 MHz Röhren, wie der Typ EC 86, nachweislich überlegen.

Der Oszillatorkreis bildet zusammen mit dem Anodenkreis der zweiten Hälfte der Röhre E 88 CC ein Bandfilter. Seine Selektivität verhindert, daß ein Teil der Empfangsenergie nutzlos im Oszillatorteil verloren geht. Ferner werden die Harmonischen der Oszillator-Vervielfacherfrequenzen bedämpft, und nicht zuletzt wird der Oszillator-Rauschanteil auf das unbedingt Notwendige begrenzt.

Das hier in Erinnerung gebrachte Prinzip sollte auch in erweitertem Rahmen angewandt werden. Der Verfasser betreibt in allen seinen Geräten, einschließlich der Sender-Endstufen, nur Oszillatoren bzw. Endverstärker mit Bandfilterausgängen. So gelang es hauptsächlich durch diese Maßnahme einen nachgeschalteten Dreifach-Super mit den Zwischenfrequenzen 30 MHz, 5 MHz und 500 kHz vollständig frei von Eigenpfeifstellen zu bekommen.

Die Konstruktion

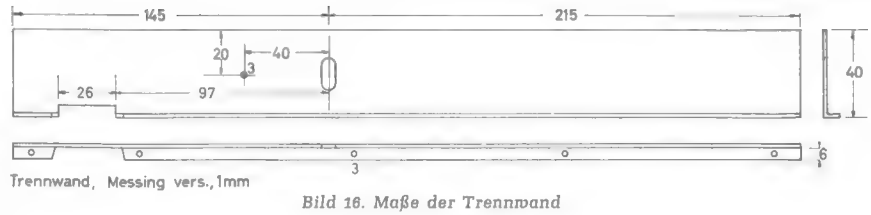
Die konstruktiven Einzelheiten sind aus den detaillierten *Bildern 9* bis *18* leicht zu entnehmen. Die wichtigsten Bohrungen und Durchbrüche werden vor dem sauberen Abkanten der Bleche ausgeführt. Kleinere Löcher, die nicht eingezeichnet sind, können nachträglich gebohrt werden. Als Fassungen werden nur die neuen UHF-Fassungen verwendet. Lediglich eine dieser Fassungen wird normal, d. h. durch Umbördeln des Kragens, montiert. Die übrigen Fassungen

werden so tief in das Chassis versenkt, daß die Lötfahnen direkt als Halterung der Innenleiter dienen können. Außer den Befestigungspunkten wird nichts an den Innenleitern gelötet. Auch am Chassis werden – einerseits aus ästhetischen Gründen, andererseits aber wegen der leichteren Zugänglichkeit – während der Bauperiode und der damit verbundenen bequemen Zerlegbarkeit keine Lötverbindungen vorgenommen. Lediglich die Fassungen werden im Preß-Paßsitz mit einer lokal angesetzten Bunsenflamme eingelötet. Die Bodenplatinen der Fassungen können entweder in der Art, die Bild 15 zeigt, oder mit einem Alleskleber fixiert werden.

Über die Gestaltung der Innenleiter, auf die einige Sorgfalt verwendet werden sollte, gibt Bild 9 bis 12 Auskunft. Aus dem katodenseitigen Ende des Vorkreis-Innenleiters wird ein geschweiftes Stück als Lötfahne herausgearbeitet. Das äußere Ende wird ein wenig nach unten gebogen und mit der Feile geformt. Zwei seitliche Bohrungen sind für den Austritt der Leitungen bestimmt. Der zweite Innenleiter mit einem Durchmesser von 12 mm (Bild 11 und 19) gabelt sich am Katodenende auf. Die beiden zum Aufspalten erforderlichen Sägeschnitte werden V-förmig angesetzt.

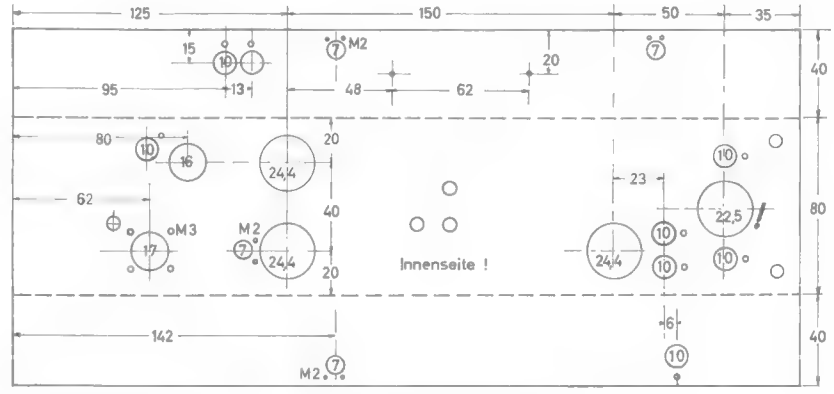
Erst wenn diese Anschlußseite befriedigend ausgefallen und eingepaßt ist, wird das zunächst längere Rohr auf Maß abgeschnitten. Diese Länge ist sehr kritisch. Würde das Rohr zu kurz, so müßte die Abstimmkapazität für den Anodenkreis der Röhre EC 88 größer werden. Damit geht aber gerade der Gewinn, den diese Röhre bringen kann, durch die Verringerung ihres Außenwiderstandes verloren. Wird die Innenleiterlänge dagegen überschritten, so ist keine Abstimmung mehr möglich.

Das anodenseitige Ende des Innenleiters wird ebenso wie der Innenleiter des Oszillator-Ausgangkreises durch eine Kupferscheibe, die in der Mitte ein Gewinde M 4 erhält, verschlossen. In dieses Gewinde schraubt man einen handelsüblichen Durchführungs-Scheibenkondensator (Bild 12). Im Gegensatz zum ersten Kreis befindet sich hier eines der Löcher für die Elektrodenzuleitungen wegen der daneben befindlichen Koppelschleife unten im Rohr. Der Innenleiter für Oszillator- und Zwischenkreis besteht aus einem Stück und wird mit der Trennwand verlötet. Die Koppelschleifen bestehen aus rund 7 mm breitem versilberten Kupferblech. Die Bodenverschlußplatte soll verbiegungsfest sein (Stahl 2 bis



Trennwand, Messing vers., 1mm

Bild 16. Maße der Trennwand



Chassis, Messing vers., 1 mm

Bild 17. Chassisabmessungen

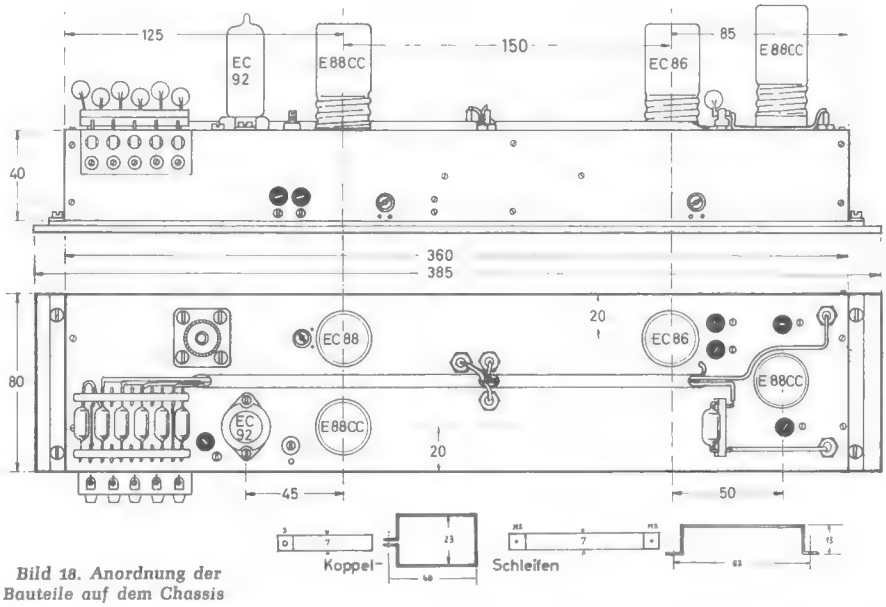


Bild 18. Anordnung der Bauteile auf dem Chassis

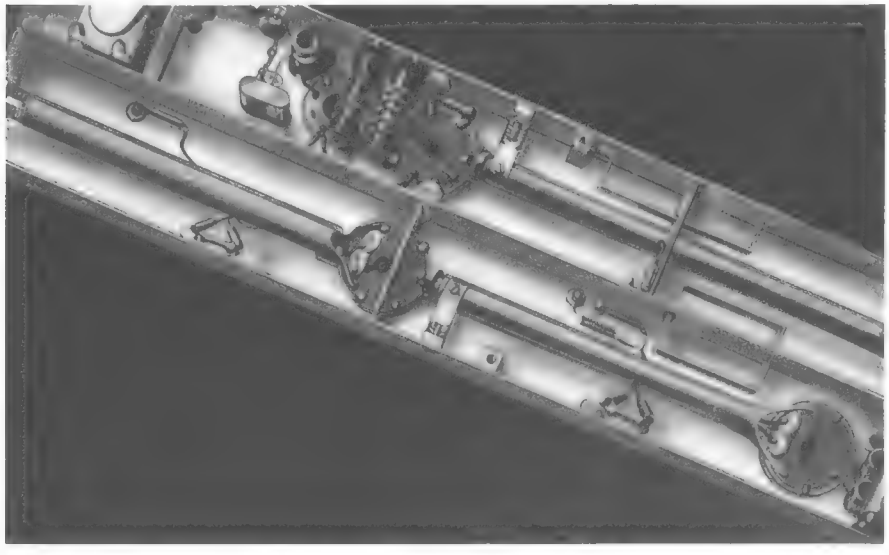


Bild 19. Die Unterseite des fertigen Gerätes

3 mm), damit die Kupferfolie, die mit dünnem Filz oder Gummi unterlegt ist, gleichmäßig und Hf-dicht angedrückt werden kann.

Sämtliche Vorwiderstände zum Herabsetzen der Speisespannung befinden sich auf Lötleisten oberhalb des Chassis. Sie können hier ihre Verlustwärme frei abgeben. Die Bemessung der Widerstände richtet sich nach den vorhandenen Betriebsspannungen. Die erforderlichen Spannungen und Ströme sind in Bild 1 angegeben. Besonders sorgfältig ist der Strom der Röhre EC 88 einzustellen. Der Anodenstrom soll genau 12,5 mA betragen. Die Spannung für die beiden ersten Oszillatorstufen ist zu stabilisieren, damit auch ein einwandfreier Telegrafie-Empfang möglich ist.

Ein Versilbern der Konvertereinzelteile ist unbedingt zu empfehlen. Es hat zumindest den Vorteil einer guten Kontaktgabe. Fingerspuren werden mit Spiritus beseitigt. Das Mustergerät wurde für eine Zwischenfrequenz von 23 bis 25 MHz ausgelegt. Die in Bild 1 angegebenen Daten beziehen sich jedoch auf die von Funkamateuren meist

benutzte Zwischenfrequenz von 28 bis 30 MHz. Dem einigermaßen erfahrenen Amateur wird es keine Schwierigkeiten bereiten, mit Hilfe eines Grid-Dip-Meters die Spulendaten für *seine* Zwischenfrequenz zu ermitteln. Der Aufbau dieser Stufe bereitet keine Schwierigkeiten. Ein möglicherweise auftretendes parasitäres Schwingen deutet auf ungenügende Entkopplung innerhalb des Kaskode-Vorverstärkers. Die Neutralisation ist sehr sorgfältig einzustellen.

Die Inbetriebnahme

Zunächst wird der Oszillatorteil justiert und der Arbeitspunkt des Oberton-Oszillators dabei genau eingestellt (Bild 9). Die Anodenzuleitung der Mischröhre wird an der Klemmleiste aufgetrennt und ein Milliamperemeter zwischengeschaltet. Im Ruhezustand stellt sich an der Mischröhre ein Strom von rund 1,5 mA ein. Nach Ansteuerung durch den Oszillator soll er auf etwa 3 mA ansteigen. An dieser Stelle kann auch der Arbeitspunkt des Obertonquarzes leicht kontrolliert werden.

Steht ein Rauschgenerator zur Verfügung, so werden alle Abstimm-Organe, einschließlich die der Kaskoden-Stufe, zunächst auf maximale Leistung justiert. Hiernach beginnt mit dem Abstimmtrimmer des Vorkreises und dem Antennentrimmer die letzte Feinarbeit mit dem Ziel, ein optimales Signal/Rausch-Verhältnis zu erreichen. Diese Einstellung unterscheidet sich von der Einstellung auf maximale Leistung durch eine Verstimmung des ersten Kreises.

Im Mustergerät wurden Tronser-Trimmer (Ausführung mit zwei Schrauben) verwendet. Jedoch bestehen keinerlei Bedenken, nachdem heute ausgezeichnete Feingewinde-Schraubtrimmer auf dem Markt sind, solche einzubauen.

Die Tronser-Trimmer, die als winzige gefräste Drehkondensatoren konstruiert sind, werden notfalls mit der Laubsäge am Rotor so lange gekürzt, um die Kapazität auf einen günstigen Wert zu verringern, bis eine weiche und bequeme Abstimmung an den einzelnen Punkten möglich ist.

Eine Stückliste wird aus Raumgründen nicht angegeben. Die benötigten Einzelteile können unschwer aus den besonders ausführlich gehaltenen Bildern zusammengestellt werden.

Literatur

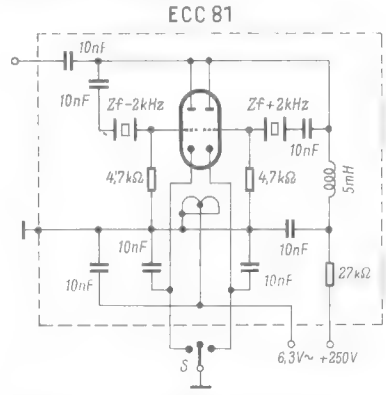
[1] Der DL 1 PS-Konverter für 70 cm. UKW-Berichte 1962, Heft 2. Auflage vergriffen.

[2] *Dr. K. G. Lickfeld:* Deziton 70 A. DL-QTC 1960, Seite 14.

[3] *H. Schweitzer:* Das Frequenzverhalten und die Frequenzkonstanz von Oberton-Oszillatoren. DL-QTC 1960, Seite 146.

Kristall-Überlagerer

Die eingebauten Zf-Überlagerer (BFO) kommerzieller Kurzwellenempfänger arbeiten oft nicht stabil genug für Einseitenbandbetrieb. Wenn der Oszillator des Empfängers die Frequenz über einen längeren Zeitraum genau einhält, lohnt sich der Ersatz des eingebauten Zf-Überlagerers durch einen Kristalloszillator nach dem *Schaltbild*, das die englische Zeitschrift *The Short Wave Magazine* angegeben hat.



Schaltung eines Kristallüberlagerers für das obere und das untere Seitenband durch getrennte Kristalloszillatoren

Es handelt sich eigentlich um zwei Kristalloszillatoren in Pierce-Schaltung, die mit je einem der Triodensysteme der Röhre ECC 81 bestückt sind. Von den beiden Schwingquarzen arbeitet einer auf einer Frequenz, die um 2 kHz niedriger ist als die Zwischenfrequenz des Empfängers, der andere liegt um 2 kHz höher. Mit dem Schalter S können die beiden Oszillatoren abwechselnd in Betrieb genommen werden, indem eine der Katoden an Masse gelegt wird. So kommt es zur Überlagerung mit dem oberen oder unteren Seitenband des eingestellten Senders.

Das gesamte Gerät soll in einem abschirmenden Gehäuse untergebracht werden, wie es die gestrichelte Einrahmung des Schaltbildes andeutet. Die Zuleitungen für Heiz- und Anodenstrom sind durch Kondensatoren verblockt. Die Verbindung zum Empfänger soll ebenfalls abgeschirmt sein und an denjenigen Punkt der Schaltung führen, an den der eingebaute Zf-Überlagerer angeschlossen war. —dy

Hilfsmittel für den Mobilamateur

Bei Sende- und Empfangsversuchen im fahrenden Wagen, besonders im Gebirge oder in unbekanntem Gelände, ist es von Vorteil, die genaue Himmelsrichtung und auch die Höhe über dem Meeresspiegel zu wissen. Hierzu dienen zwei handliche und speziell für das Auto gebaute Einrichtungen, ein Flüssigkeitskompaß (im *Bild* rechts) und ein Barometer bzw. Höhenmesser (links im Bild).

Bei einem Flüssigkeitskompaß dreht sich die gesamte Windrose in einem mit Glyzerin oder einer ähnlichen Flüssigkeit gefüllten Behälter. Diese Flüssigkeit dämpft die Bewegung der Windrose bei Fahrerschütterungen und Richtungswechsel, so daß sie sich stets weich und ohne Überschwingen auf die neue Richtung einstellt. Die drehbare Windrose hat den Vorteil, daß man an einem Indexstrich die Fahrtrichtung direkt ablesen kann. Dieser hochwertige Kompaß besitzt außerdem im Unterteil eine Kompensationseinrichtung, wie sie sonst nur an teuren Schiffskompassen zu finden ist. Jede größere Metallmasse, also ein Schiffskörper, aber auch bereits eine Autokarosserie, wird nämlich im Laufe der Zeit selbst leicht magnetisch und verursacht eine Mißweisung bei einem mitgeführten Kompaß. Die Mißweisung ändert sich je nach der Fahrtrichtung und kann daher beim Berechnen von Schiffskursen erhebliche Fehler ergeben. Man kompensiert daher das Magnetfeld eines Schiffes durch kleine Zusatzmagnete am Kompaß, die nach genau bekannten Landmarken so zu justieren sind, daß der Kompaß stets richtig nach Norden zeigt.

Ganz so kritisch ist die Sache für den auf feste Straßen angewiesenen Autofahrer zwar nicht, doch soll der hier besprochene Kompaß auch für kleine seegehende Boote dienen, deshalb ist eine solche Kompensationsmöglichkeit vorgesehen, und die Gebrauchsanweisung dazu unterrichtet genau über das richtige Kompensieren oder „Abgleichen", wie der Funkamateur sagen würde.

Der Autobarometer-Höhenmesser im Bild links zeigt die jeweilige Höhe über dem Meeresspiegel an und ermöglicht bei richtiger Handhabung, über die ebenfalls die zugehörige Druckschrift unterrichtet, Wettervoraussagen. Ein Teilstrich auf der Skala bedeutet einen Höhenunterschied von 50 Meter. Man kann also beim Mobilfunk den Einfluß der Meereshöhe im Protokoll mit berücksichtigen und hochgelegene Standorte für gute Verbindungen ermitteln.

Aber auch der normale Autofahrer wird sich auf größeren Fahrten, z. B. im Urlaub oder in der Nacht (die Kompaßrose läßt sich durch Druck auf einen Schalter durch eine eingebaute Batterie beleuchten), gern dieser Hilfsmittel bedienen.

Wer sich bisher noch nicht mit diesen Dingen befaßt hat, erhält damit einen wertvollen Einblick in ein interessantes Gebiet des Seemannsberufes, das Kompensieren von Kompassen und den richtigen Gebrauch des Barometers.

Autokompaß (rechts) und Autobarometer-Höhenmesser (links) in ein Fahrzeug eingebaut. Beide Geräte können dem Mobilamateur bei Versuchen nützlich sein

Diplom-Abstreichlisten

Zwei besonders beliebte Amateurfunk-Diplome sind das DLD (Deutschland-Diplom) und das WAE (Worked all Europe = mit ganz Europa gearbeitet). Bei beiden kommt es darauf an, bestimmte Mindest-Punktzahlen zu erzielen. Diese errechnet man nach den abgewickelten Verbindungen mit den vorgeschriebenen Ortsverbänden des DARC (beim DLD) bzw. den europäischen Ländern. Die Wettbewerbe werden noch dadurch erschwert, daß nur solche Verbindungen bewertet werden, die von der Gegenstelle durch eine QSL-Karte schriftlich bestätigt sind. Weil sich das Erarbeiten der Diplome über Monate und Jahre erstrecken kann, kommt der Amateur nur mit einer regelrechten *Buchführung* zum Ziel, denn er muß beim Hören einer Station im Handumdrehen feststellen können, ob sie in seiner Sammlung noch fehlt.

Die Werbeabteilung der Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim, hat solche Listen unter Mitarbeit der Funkamateure DL 1 DA, DL 7 CW und DJ 7 ZE zusammengestellt und gibt sie auf Anforderung kostenlos ab.

DL 6 KS

2 Die Erzeugung der Hilfsträgerfrequenz 38 kHz

2.1 Synchronisieren eines Oszillators

Wie in Bild 4 (FtA Mo 22, Blatt 1) gezeigt, wird die Hilfsträgerfrequenz in einem besonderen Oszillator erzeugt und durch die Pilotfrequenz, die aus dem Multiplex-Signal abgeleitet wird, synchronisiert.

2.2 Verstärken und Vervielfachen der Pilotfrequenz (Bild 8)

Die ankommende Pilotfrequenz wird verstärkt. Durch Übersteuerung, Verzerrung oder – wie Bild 8 zeigt – durch eine Doppelweg-Gleichrichtung wird die zweite Harmonische, also die Frequenz 38 kHz, gebildet.

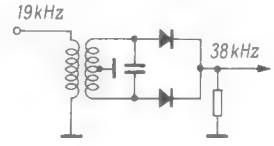


Bild 8. Verdoppeln der Pilotfrequenz mit Hilfe einer Doppelweg-Gleichrichtung

2.3 Vergleich der beiden Verfahren

Im Fall 2.1 ist die Hilfsträgerfrequenz immer und in gleicher Höhe vorhanden, unabhängig davon, ob der Pilotton fehlt (bei monofonem Empfang) oder die Amplitude des Eingangssignals klein ist.

Umgekehrt kann bei dem Verfahren 2.2 bei schwachen Stationen die Empfangsamplitude zu klein sein, um eine genügend große und konstante Hilfsträgeramplitude zu erzeugen.

Bei dem Verfahren der Frequenzvervielfachung ist die Konstanz der Frequenz immer – nämlich durch den Sender – gewährleistet. Wird dagegen nach 2.1 ein Oszillator im Empfänger benützt, so sind an ihn eine Reihe von Forderungen zu stellen.

Von ihm wird hohe Temperaturkonstanz verlangt, das ist hauptsächlich bei Transistorschaltungen zu beachten.

Der Oszillator muß mit kleinen Spannungen zu synchronisieren sein, und er muß einen ausreichenden Mitnahmebereich besitzen.

Generell gilt für die Oszillatoramplitude: Sie soll genügend groß sein, um eine einwandfreie Demodulation zu sichern, aber auch nicht wesentlich größer, damit die üblichen Deemphasis- und Siebglieder ausreichen, um alle 38-kHz-Reste aus der Niederfrequenzspannung herauszufiltern.

Ein weiteres Kriterium für diese beiden Verfahren ergibt sich durch die Tatsache, daß mit einem Wechsel zwischen stereofonen und monofonen Sendungen zu rechnen ist:

Bei monofonem Empfang nach Ziffer 2.1 ist das Hilfssignalband nicht besetzt, aber dem Demodulator werden die 38 kHz zugeführt, das ergibt ein zusätzliches Rauschen.

Der Signal/Rausch-Abstand kann dadurch im ungünstigsten Fall um 20 dB verringert werden. Deshalb ist notwendig, bei monofoner Sendung die Decodierungs-Schaltung außer Betrieb zu setzen. Arbeitet man aber nach Ziffer 2.2 mit Hilfsträger-Rückgewinnung, dann ist eben bei monofonem Betrieb kein Hilfsträger vorhanden, und es kann durch das Hilfssignalband kein zusätzliches Rauschen entstehen.

Ein anderer wichtiger Punkt ist, auf welche Weise man am Gerät anzeigen kann, ob die empfangene Sendung monofon oder stereofon ist. Im Fall 2.2 – Rückgewinnung des Hilfsträgers – kann eine Anzeigevorrichtung (z. B. ein Magisches Auge) direkt durch den Hilfsträger ausgesteuert werden, denn der Pilotton und damit der Hilfsträger sind nur bei stereofonem Betrieb vorhanden. Bei synchronisiertem Oszillator dagegen kann die Steuerspannung für eine solche Anzeige nicht der Oszillatorspannung entnommen werden. Man muß vielmehr die zum Synchronisieren verwendete Pilotfrequenzspannung getrennt verstärken und dann dem Anzeigesystem zuführen.

Faßt man alle diese Punkte zusammen, so sieht man, daß das unter 2.2 genannte Verfahren, nämlich das Verdoppeln der Pilotfrequenz, nur einen wesentlichen Nachteil hat: Bei schwachen Stationen kann die Hilfsträgeramplitude zu klein sein. Diese Schwierigkeit läßt sich aber durch hinreichende Verstärkung und Begrenzung umgehen.

3 Der Signal/Rausch-Abstand bei Mono- und Stereo-Empfang

3.1 Verschlechterung des Signal/Rausch-Abstandes bei monofonem Empfang und bei synchronisiertem Oszillator für die Hilfsträgerfrequenz

Bereits in Ziffer 2.3 wurde darauf hingewiesen, daß sich das Rauschen erhöht, wenn bei monofonem Empfang der Hilfsträger erzeugt und der Demodulationsschaltung zugeführt wird. Denn bei monofonem Betrieb liefert der Hilfskanal kein Nutzsignal. Die Verminderung des Signal/Rausch-Abstandes beträgt etwa 20 dB. Sie ist bei kleinen Eingangsspannungen kritisch. Deshalb wird durch eine Umschaltvorrichtung (automatisch oder von Hand betätigt) der Hilfsträgeroszillator außer Betrieb gesetzt.

Man kann sich das qualitativ leicht in folgender Weise klar machen. Bei einer Mono-Sendung liegt der gesamte Informationsinhalt im Bereich 0,03...15 kHz. Der Empfänger dagegen demoduliert die Bänder:

$$0{,}03...15\ \text{kHz} \quad \text{und} \quad 23...53\ \text{kHz}.$$

Während also zur Nachrichtenübertragung nur das Band 0,03...15 kHz dient, wird das Rauschen aus dem dreimal so großen Frequenzbereich

$$0{,}03...15\ \text{kHz} + 23...53\ \text{kHz} = 45\ \text{kHz}$$

dem Empfänger zugeführt.

3.2 Verschlechterung des Signal/Rausch-Abstandes für stereofonen Empfang bei kleinen Eingangsspannungen

Aus dem gleichen Grunde wie in Abschnitt 3.1 verschlechtert sich für stereofonen Empfang bei kleinem Eingangssignal – etwa kleiner als 40...50 µV – der Rauschabstand bis etwa 15 dB gegenüber monofonem Betrieb, denn auch hier gilt das unter Ziffer 3.1 Gesagte. Die Information drängt sich bei monofonem Betrieb auf das kleine Frequenzband von 0,03 kHz bis 15 kHz zusammen und auch nur dieses trägt zum Rauschen bei. Bei Stereobetrieb ist die gleiche Information über die beiden zusammen 45 kHz breiten Frequenzbänder verteilt, und das Rauschen dieses großen Frequenzbereiches bestimmt den Signal/Rausch-Abstand.

Aus diesem Grunde werden Adapter mit einer Mono-Stereo-Umschaltung ausgerüstet, so daß man je nach Empfangswürdigkeit des Senders Mono- oder Stereo-Wiedergabe wählen kann.

3.3 Empfang einer Stereosendung mit einem monofonen Empfänger

In diesem Falle verschlechtert sich der Rauschabstand geringfügig (um etwa 1 dB). Bei einem Stereo-Sender wird der maximal mögliche Frequenzhub nur zu 90 % für die zu übertragende Information (L + R) und (L – R) ausgenützt. Der Rest des Hubes wird durch den Pilotton beansprucht. Der Nutzhub des Stereo-Senders ist also um 10 % kleiner als der eines Senders, der eine monofone Sendung ausstrahlt.

Dieses Verhältnis gilt exakt nur, wenn der ganze Informationsinhalt im Summensignal steckt, d. h. wenn L = R ist. In diesem Fall nimmt der Wert (L + R) 90 % des maximal möglichen Frequenzhubes ein[1]), denn der Mono-Empfänger verarbeitet nur das Summensignal.

[1]) Bei L = R wird L – R = 0.

Betrachtet man den Fall, daß $L \neq R$ ist, dann verschlechtert sich der Signal/Rausch-Abstand noch weiter, denn der Informationsinhalt verteilt sich auf das Summen- und das Hilfssignal, und nur das Summensignal bzw. der durch dieses erzeugte Hub wird genutzt.

Die Verschlechterung ist abhängig von dem Verhältnis $\frac{L_s + R_s}{2}$ (Stereo-Betrieb): L_m oder R_m (Mono-Betrieb), denn im monofonen Empfänger wird

bei einer Stereo-Sendung $\frac{L_s + R_s}{2}$

bei einer Mono-Sendung L_m oder R_m

gewonnen.

Aus statistischen Untersuchungen ergibt sich, daß die so entstehende Verringerung des Signal/Rausch-Abstandes rund 2 dB beträgt.

Insgesamt ist also in einem Mono-Empfänger der Signal/Rausch-Abstand bei einer Stereo-Sendung um 3 dB schlechter als bei einer Mono-Sendung. Das bedeutet, daß dieses Stereo-Multiplex-Verfahren als kompatibel zu bezeichnen ist, da für den Besitzer eines monofonen Empfängers die Empfangsqualität sich nur geringfügig verschlechtert, wenn der Sender von einem monofonen auf ein stereofones Programm übergeht.

4 Decodierung mit strahlabgelenkter Pentode

(Typ 6 AR 8 A) *(Bild 9)*.

Das Verfahren gleicht dem in Ziffer 1.3 beschriebenen. Im Takte der Hilfsträgerfrequenz wird der Elektronenstrahl in der Pentode auf die eine oder andere Anode gelenkt. Das

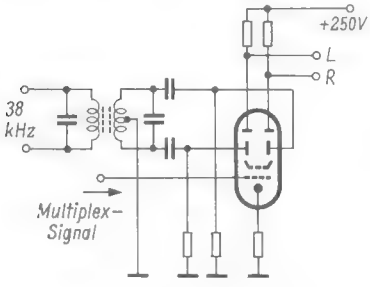


Bild 9. Decodierung mit strahlabgelenkter Pentode[5]

Multiplexsignal wird dem Katodenkreis der Adapter-Eingangsröhre entnommen und dem Steuergitter der Strahlpentode zugeführt. Diese Pentode ist so dimensioniert, daß bereits bei kleinen Spannungen an den Ablenkelektroden der Strahl umgesteuert wird. Dieser Teil der Pentode wirkt also als elektronischer Schalter.

5 Kontrolle des Empfängers

Ein sehr wesentlicher Punkt bei einem Rundfunk-Stereo-Empfänger ist das *Übersprechen*. Man versteht darunter die unerwünschte Übertragung des Nf-Signals von einem auf den anderen Kanal. Deshalb besteht auch das Prüfverfahren darin, nur einen Kanal zu modulieren (L oder R) und dann das im Nachbarkanal entstehende Störsignal zu messen.

Im Adapter lassen sich Übersprechdämpfungen von 40 dB erreichen. Das gilt für den mittleren Tonfrequenzbereich und oberhalb einer Mindest-Eingangsspannung. Das bedeutet also wenn nur der L-Kanal ausgesteuert wird, daß auf der Empfangsseite im R-Kanal nur rund 1 % des L-Signals nachzuweisen sind.

Diese Ergebnisse setzen voraus, daß Hf-Teil, Zf-Teil und Ratiodetektor in ihrer Frequenz- und Phasencharakteristik den Stereo-Bedingungen entsprechen. Man kann die Qualität dieses Teils eines Rundfunk-Stereo-Empfängers in einfacher Weise durch Oszillografieren des Multiplex-Signals hinter dem Ratiodetektor überprüfen.

Dabei wird z. B. wieder nur der L-Kanal ausgesteuert. Das Multiplex-Signal muß dann wie in Bild 15 i von FtA Mo 21 aussehen. Das heißt, abgesehen von den Schwankungen, die

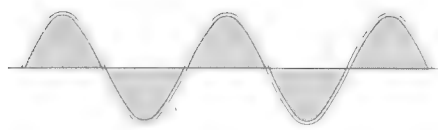


Bild 10. Oszillogramm des Signals, das aus Summensignal, Hilfssignal (mit zugesetztem Träger) und Pilotton besteht, ähnlich Bild 15i von FtA Mo 21. Der Unterschied liegt darin, daß die Frequenz des L-Signals nicht in einem ganzzahligen Verhältnis zur Pilotfrequenz steht

durch die überlagerte Pilotfrequenz bedingt sind, sollen die Amplituden sämtlich auf einer Waagerechten enden.

In Bild 15 i (FtA Mo 21) beträgt nun die Pilotfrequenz ein Vielfaches der Tonfrequenz, so daß ein stehendes Oszillogramm abgebildet wird. Unter anderen Frequenzverhältnissen entsteht durch die Pilotfrequenz eine Verdickung oder ein leichtes Verschmieren der Umrandungskurve des Summensignals aus Haupt- und Hilfskanal, aber die Amplituden enden bzw. beginnen, wie in *Bild 10* gezeichnet, auf einer Waagerechten.

6 Anforderungen an den Zf-Verstärker

Eine optimale Stereo-Rundfunkwiedergabe erfordert einen Zf-Verstärker, an dessen Durchlaß-Charakteristik drei Forderungen zu stellen sind.

6.1 Große Bandbreite

Die sich widersprechenden Forderungen nach großer Bandbreite für Stereo-Empfang und nach genügend guter Nachbarkanal-Selektion für schwache Eingangssignale bei Mono-Empfang lassen sich dadurch einigermaßen erfüllen, daß man die Anfangsbandbreite (definiert für den Fall, daß noch keine Gitterstrombegrenzung einsetzt) auf etwa 160 kHz bemißt und den Begrenzer-Einsatz so legt, daß bei höheren, stereoempfangswürdigen Signalstärken infolge Gitterstrombegrenzung und damit Bedämpfung der Kreise die Bandbreite entsprechend zunimmt.

6.2 Geringer Phasengang, geringe Welligkeit

Minimale Phasendrehung innerhalb des Durchlaß-Bereichs erreicht man mit unterkritisch bis höchstens kritisch gekoppelten Bandfiltern.

6.3 Hohe Konstanz der Durchlaßkurve

Beim Regeln oder bei Begrenzerbetrieb darf sich die Zf-Durchlaßkurve nur wenig verformen. Ursache solcher Verformungen sind Verstimmungen der Kreise durch Veränderung der Eingangskapazität beim Regeln oder beim Hineinsteuern in den Gitterstrom (Begrenzer). Vermeiden läßt sich dies durch Gegenkopplung in der betreffenden Röhre mit Hilfe eines unüberbrückten Katodenwiderstandes (nur bei Röhren mit getrennt herausgeführten Bremsgitter und Schirm, wie z. B. Typ EAF 801, möglich) oder durch Teilankopplung des Röhreneingangs an den Kreis. Bezogen auf gleichen Verstärkungswert ist das Verfahren mit Gegenkopplung erheblich überlegen.

Literatur

[1] Dr. Ing. *W. Moortgat-Pick*: Transistor-Adapter mit phasenempfindlicher Gleichrichtung des Stereo-Signals. Funk-Technik Nr. 3/1962, S. 70.

[2] *Schmidberger*: Ein transistorisierter Stereo-Adapter für die amerikanische Rundfunk-Stereo-Norm. Telefunken RMI 63 01 90.

[3] *G. D. Browne*: Stereophonic Broadcasting Systems; Part I: The Mullard System; Part II: The FCC-System. Mullard Technical Communications. Aug. 1962, S. 346 (TP 520).

[4] *Walter Späth*: Ein Decoder für den Empfang von Stereo-Sendungen im UKW-Bereich. FUNKSCHAU 1963, Heft 9, S. 230.

[5] K. *Tetzner*: Das amerikanische Stereo-FM-Verfahren. FUNKSCHAU 1961, Heft 18, S. 466.

[6] *Schmidberger*: Ein Stereo-Adapter mit automatischer Anzeige. Telefunken RMI 63 12 108.

[7] Eine einfache Lösung des Adapter-Problems (nach einem Vortrag von Dr. *Moortgat-Pick*). Radioschau 1962, Heft 7, S. 256.

[8] FCC Flashes „Green Light" on F-M Stereo Broadcasting. International Electronics, Juli 1961, S. 33.

Nachdruck verboten!

Die aktuelle Mitte

funkschau elektronik express

Nr. 23 vom 5. Dezember 1963

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber/Telex 05-22 301

Zahlen

210 186 oder rund 24,4 % mehr als im Vorjahr betrug der Zugang der Fernsehteilnehmer im September und Oktober. Damit liegt die Zahl der Neuanmeldungen im Bundesgebiet einschließlich West-Berlin vom 1. 1. bis 1. 11. 1963 bei 1,013 Millionen oder bei fast genau der gleichen Zahl wie im entsprechenden Vorjahreszeitraum. Die schwächeren Sommerzugänge wurden durch das bessere Herbstergebnis wettgemacht. Es ist anzunehmen, daß das Jahresergebnis 1963 ähnlich wie in den Jahren 1959 bis 1962 bei etwa 1,3 Millionen neuen Teilnehmern liegen wird.

750 große elektronische Rechenanlagen gibt es nach Meldung der amerikanischen Beratungsfirma John Diebodl & Associates im Bundesgebiet, weitere 400 wurden bestellt; in ganz Europa sollen ungefähr 2 000 Anlagen in Betrieb sein. 19 Hersteller aus den USA, Frankreich, England und dem Bundesgebiet bewerben sich um den deutschen Käufer. In den USA sollen bereits 14 000 Rechenanlagen zur Verfügung stehen.

54 deutsche Kurzwellenamateure haben eine Sondergenehmigung zur Arbeit im 160-m-Amateurband.

390 968 Fernsehempfänger im Wert von 24,2 Millionen Dollar exportierte die japanische Industrie in den ersten acht Monaten des Jahres gegenüber 128 442 im gleichen Vorjahrszeitraum. Voraussichtlicher Export 1963: 600 000 Fernsehgeräte oder annähernd 345 000 mehr als 1962. Frühere Schätzungen von einer Exportzunahme um nur 20 % sind überholt.

6 697 Rundfunkgeschäfte im Bundesgebiet ergab die jetzt veröffentlichte Handels- und Gaststättenzählung des Jahres 1960; sie beschäftigen 35 189 Angestellte (gerechnet ohne Handelsgeschäfte der Handwerker und ohne Elektrofachgeschäfte mit Rundfunk/Fernsehabteilung). 1,4 % aller deutschen Einzelhandelsunternehmen sind Rundfunkfachgeschäfte; sie bestreiten 1,9 % des deutschen Einzelhandelsumsatzes.

Fakten

Anhaltende Knappheit bei Farbbildröhren in den USA führte dazu, daß einige Firmen die billigeren Empfängertypen vorerst nicht mehr ausliefern. Die Jahreskapazität der RCA beträgt 750 000 Farbbildröhren, die der übrigen Produzenten (Sylvania, Rauland/Zenith, National Video Corp./Motorola) dürfte 150 000 noch nicht überschritten haben; selbst diese Lieferungen sind unsicher. Dagegen ist ein Bedarf an 900 000 bis 1 000 000 Farbbildröhren im laufenden Jahr vorhanden.

Seit nunmehr 35 Jahren leitet, gestaltet und spricht Edward Startz die in der ganzen Welt beliebte Sendung „Happy Station" des Niederländischen Kurzwellen-Weltdienstes. Die 90-Minuten-Sendung wird jeden Sonntag zeitlich versetzt in sechs Richtungen über den Globus ausgestrahlt.

6 000 Fernsehempfänger mit 59-cm-Bildschirm, Fabrikat Infin (Turin), hat die Union-Gruppe aus Italien eingeführt; sie bietet sie für 798 DM an. Dieser Zusammenschluß von Fachgeschäften besteht jetzt zehn Jahre und umfaßt 150 Mitglieder. Das zehnjährige Jubiläum wurde in Stresa/Italien begangen; anschließend besuchte man die Fabrik in Turin. Man wird weitere italienische Modelle einführen. Besondere Attraktion: Für das Infin-Gerät wird eine zweijährige Garantie gewährt — auf alle Teile einschließlich Verstärkerröhren!

Ausbreitungsversuche im Bereich 11,7...12,7 GHz hat das Fernmeldetechnische Zentralamt durchgeführt. Dieser Bereich wurde auf der Weltnachrichtenkonferenz Genf (1959) dem Rundfunk als Mitbenutzer zugewiesen. Der Versuchssender mit 0,3 W Leistung überbrückte 11 km. Voraussetzungen für gute Übertragung sind direkte Sicht und sorgfältige Antennen-Ausrichtung.

Gestern und heute

200 Fernsehgeräte auf Korsör (dänische Insel) wurden durch eine plötzliche Netzüberspannung in den Abendstunden beschädigt. Bis Ende Oktober hatte die Versicherung des zuständigen Elektrizitätswerkes schon 10 000 dkr Schadenersatz gezahlt.

„Zu Gast bei unseren Gästen" heißt eine Fernsehsendereihe im Regionalprogramm des Senders Freies Berlin. Sie wird in Zusammenarbeit mit den Schutzmächten samstags von 13 bis 13.30 Uhr ausgestrahlt und bedient sich dementsprechend der englischen oder französischen Sprache. Der deutsche Begleittext läuft über einen der SFB-UKW-Sender mit!

Drei Image-Orthikon-Kameras nehmen im umgebauten Tagesschau-Studio in Hamburg-Lokstedt den Sprecher auf. Sie sind ebenso wie die Vario-Optiken vom Bedienungspult im Kameraverstärkerraum fernsteuerbar. Nunmehr sitzt der Sprecher ganz allein im Sprecherraum — vor sich die drei unbemannten Kameras, die sich geisterhaft heben und senken, und einen Monitor sowie hinter sich die Rückprojektions-Einrichtung.

Ein bayerischer Fernseh-Umsetzer darf jetzt auf österreichischem Gebiet aufgestellt werden, nachdem die Genehmigung des österreichischen Verkehrsministeriums vorliegt. Er heißt „Inntal" und steht auf dem Ebbs-Buchberg/Tirol zur Versorgung der bayerischen Gemeinden Kiefersfelden und Ober- und Niederaudorf mit zusammen 8 600 Einwohnern (Kanal 28, Muttersender ist der Wendelstein).

Morgen

ARD und ZDF werden die Sportübertragungen aus Innsbruck (Olympische Winterspiele 1964) und Tokio (Olympische Sommerspiele 1964) gemeinsam durchführen. Sie stehen unter Leitung von Robert Lembke (BR, München). Die Sendegesellschaften haben sich auf die Ausstrahlung von Fernseh-Aufzeichnungen aus Tokio eingerichtet; ihrer Meinung nach werden Fernseh-Direktübertragungen aus Japan nicht möglich sein. Man erwartet insgesamt 50 Stunden Film- und Ampex-Material, das täglich nach Hamburg geflogen werden soll.

Fernsehen mit zwei Tonkanälen überschrieben wir unseren Leitartikel in FUNKSCHAU 1963, Heft 21. Die erste Verwirklichung der darin niedergelegten Vorschläge können die Teilnehmer im NDR-Bereich am 25. Februar 1964 miterleben. An diesem Abend läuft im Deutschen Fernsehen das Spiel „Don Juan in der Hölle" nach G. B. Shaw in der Reihe „The Play of the Week". Im Fernsehen wird die deutsche Fassung lippensynchron gezeigt, während die UKW-Sender des Dritten Programms (NDR/SFB) den englischen Originalton verbreiten (siehe auch *Gestern und heute:* Zu Gast bei unseren Gästen).

Männer

Walter Bruch (Telefunken) wurde als Nachfolger von Dr. Rolf Möller zum ersten Vorsitzenden der Fernseh-Technischen Gesellschaft gewählt; sein Stellvertreter wurde *Prof. Dr. Richard Theile* (Institut für Rundfunktechnik, München) anstelle von Dr. Walter Schwarz. Neuer Schriftführer wurde *Frithjof Rudert* (Fernseh GmbH). Der Posten des Kassenwartes wird wie bisher von *Oberpostrat Dr. Johannes Müller* (Fernmeldetechnisches Zentralamt, Darmstadt) verwaltet.

Dr. Willy Wolff, Leiter des Fachgebietes Fernmeldekabel im Fachbereich Anlagen Weitverkehr und Kabeltechnik der Telefunken AG, vollendete am 3. November sein 65. Lebensjahr. Er ist seit 1922 auf diesem seinem Spezialgebiet tätig.

Günther Meyer, kaufmännischer Geschäftsführer der Robert Bosch Elektronik GmbH, gehörte am 1. November 25 Jahre dem Bosch-Firmenverband an. Neben seiner Tätigkeit in Berlin nimmt er noch den Posten des kaufmännischen Geschäftsführers der Eugen Bauer GmbH (Kinoprojektoren, Schmalfilmkameras) wahr.

Dr. Ludwig Hülf, Direktor des Vertriebsbereiches Industrieelektronik der Elektro Spezial GmbH, Hamburg, vollendet am 6. 12. sein 50. Lebensjahr. Der gebürtige Nürnberger leitete nach seiner Promotion von 1937 an die Abteilung Verbraucherforschung des Instituts für Wirtschaftsbeobachtung der deutschen Fertigware. Nach dem Kriege war Dr. Hülf an leitender Stelle im Werkzeug- und Maschinenbau tätig; er ging 1951 zur Elektro Spezial GmbH.

Konsul Max Grundig widmete die letzte Ausgabe des *Quick* eine siebenseitige Bild- und Textreportage, als Interview aufgemacht. Max Grundig kündigte weitere große Überraschungen auf seinen eigenen Arbeitsgebieten an. Geheimnis seiner stetigen Erfolge: nicht nur Rationalisierung seiner Fabriken, sondern vor allem auch seiner eigenen Arbeit.

Erich Schwandt, Chefredakteur und Verlagsleiter des Franzis-Verlages, konnte am 1. November auf eine 40jährige publizistische Tätigkeit in der Radio- und Fernsehtechnik zurückblicken. Seine erste Veröffentlichung erschien am 1. November 1924 in Nr. 41 der damals im 2. Jahrgang stehenden Fachzeitschrift Funk-Anzeiger, Beilage zum Elektrotechnischen Anzeiger, Berlin, über das heute wieder (Tunneldiode!) besonders aktuelle Thema „Detektoren als Schwingungserzeuger".

Kurz-Nachrichten

60 % der Bevölkerung von Nordrhein-Westfalen werden bereits von den vier UHF-Fernsehsendern im Bereich V versorgt, die jetzt jeden Abend das Prisma des Westens und die Tagesschau übertragen und damit ein Drittes Fernsehprogramm en miniature bieten. 1964 kommen UHF-Sender in Monschau und Münster hinzu. * **Zwei 100-kW-Mittelwellensender** liefert Telefunken im Rahmen der Förderungsmaßnahmen der Bundesregierung nach Jordanien zur Erweiterung einer bestehenden Station bei Ramallah. * **Haussa** ist die 19. Fremdsprache der Deutschen Welle. Sie steht vom 4. November an im Sendeplan; dieses Idiom wird in weiten Teilen Afrikas gesprochen. * **Die wissenschaftlichen Ergebnisse** des Instituts für Rundfunktechnik, München/Hamburg, stehen jetzt auch dem Zweiten Deutschen Fernsehen in Mainz zur Verfügung. * **Die Programmzeiten für Reiserufe** für Autotouristen und Informationen und Unterhaltungssendungen für Kraftfahrer hat Blaupunkt auf einem Programmblatt zusammengestellt; es wird kostenfrei an jedermann abgegeben. * **Der nächste Amateursatellit Oscar III** wird erst 1964 auf die Bahn gebracht werden können. * **Die Großserienfabrikation von Transistoren** hat die Philco Corp. (USA) eingestellt; die entsprechende Abteilung wird sich zukünftig nur noch der Herstellung von integrierten Schaltungen (Miniaturbaugruppen in Halbleitertechnik) widmen. * **Meß- und Prüfgeräte mit aufladbaren Batterien** und eingebautem Netzteil als Ladegerät werden in den USA häufiger als bisher angeboten. * 500 000 DM hat die Volkswagen-Stiftung für die **Förderung des Schulfernsehens** bereitgestellt. Ein Drittel dieser Summe bekommt Prof. Heinrichs/Alfeld; weitere Teilbeträge stehen Prof. Meyers/Heidelberg und für Versuche in Berlin und Aachen zur Verfügung. * **Drei deutsche Spezialisten** werden im kommenden Jahr im Regierungsauftrag nach Indonesien reisen, um dort an der Weiterentwicklung von Hörfunk und Fernsehen mitzuarbeiten. * **Bei den Unterwasser-Bergungsversuchen** im Toplitzsee/Österreich wurde eine Grundig-Fernsehkamera FA 30 mit dem MK-System für Unterwassereinsätze der Ibak-Kiel benutzt. * **Löwenstimmen** in Südafrika wurden auf Tonbänder aufgenommen, um die „Sprache" zu erforschen.

Persönliches

Direktor Andreas Munzer 60 Jahre

Fast 50 Jahre kommt ein ganz wesentlicher Teil aller Einzelteile und Bauelemente für die Radio- und Fernsehtechnik von der NSF, und fast 40 Jahre ist Andreas Munzers Tätigkeit eng mit der Bauelemente-Versorgung der deutschen und ausländischen Fachindustrie verknüpft. Als Lehrling trat er einstmals in die Nürnberger Schraubenfabrik ein; er galt bald etwas im Hause seiner Lehrfirma (Eingeweihte wissen, wie schwer das ist); schon 1938 erhielt er Handlungsvollmacht, seit 1946 ist er Verkaufsleiter und Prokurist, und seit der Übernahme der Nürnberger Schwachstrom-Bauelemente-Fabrik durch Telefunken ist er Vertriebsleiter des Werkes.

Wer Andreas Munzer kennt, wird in gleichem Maße von seiner Fach- und Sachkenntnis wie von seinem nicht alltäglichen kaufmännischen Verhandlungsgeschick beeindruckt sein, das sich mit einem hervorragenden Vertrautsein mit den Bedürfnissen des schwierigen Bauelemente-Marktes vereint. Mit einer leistungsfähigen Entwicklung und Fertigung im Rücken gelang es ihm immer wieder, wertvolle Beiträge zu einer Standardisierung des Marktes zu leisten. Was in den Angeboten und Druckschriften der NSF steht, ist aus dem Experiment heraus und wird in Millionen-Stückzahlen gefertigt und — verkauft. Hierfür die vertriebsmäßigen Voraussetzungen zu schaffen, war und ist das besondere Anliegen des Jubilars. Direktor Munzer arbeitet schon seit Jahren im Fachverband 23 Schwachstromtechnische Bauelemente im ZVEI mit und ist Leiter der Fachabteilung Regelkondensatoren und Wellenbereichschalter. Durch diesen Vorsitz ist Andreas Munzer im Beirat des Fachverbandes, außerdem ist er Delegierter beim ZVEI.

25 Jahre Paul Metz Apparatewerke

Neun Jahre mußte *Paul Metz*, Gründer und Alleininhaber der gleichnamigen Firma in Fürth, warten, ehe er seinen Traum erfüllen konnte: selbst Rundfunkgeräte herzustellen. Als er am 28. November 1938 mit dem Wickeln von Transformatoren begann — ein 28jähriger mutiger junger Mann — und zwanzig Mitarbeiter einstellte, waren die Verhältnisse für sein ursprüngliches Vorhaben in vieler Hinsicht ungünstig. Es gab staatliche Errichtungsverbote für neue Radiofabriken und andere Hemmnisse, so daß man sich auf Transformatoren und Bauelemente für Hf-Anlagen beschränken mußte. Erst 1947 war es soweit. Paul Metz konstruierte und fertigte — im zeitbedingten Rahmen — einen Einkreiser namens Postillion, dessen kurioses Gehäuse seinerzeit als selbstverständlich hingenommen wurde. Es kam die Währungsreform und damit der große Start auch für das Unternehmen in der Ritterstraße in Fürth. 1949 offerierte es erstmals ein vollständiges Rundfunkgeräteprogramm, darunter interessante Modelle im abgerundeten Gehäuse, deren Furniere unter hohem Druck verformt wurden. Geräte wie Diplomat I und II, Botschafter und Kurier erregten Aufsehen, ebenso wie später der ziegelsteinförmige Reisesuper Baby.

1952: Zwei Beine sind besser als eines. Paul Metz beginnt mit der Fertigung der Elektronenblitzgeräte Mecablitz. Dieser Fertigungszweig bringt heute 20 % des Umsatzes (und fängt Saisonschwankungen auf . . .). 1954: Das Fernsehen erreicht Süddeutschland — man beginnt mit der Fertigung von Fernsehempfängern; zuerst liefert man das Modell 901 mit 36-cm-Bildröhre. 1960 wird ein weiterer Zweig aufgenommen: Metz-Funkfernsteuerungen, Markenname Mecatron; aber auch Spezialerzeugnisse der kommerziellen Elektronik stehen auf dem Produktionsprogramm.

Paul Metz — heute 53 Jahre alt — leitet ein Unternehmen mit 1 500 Mitarbeitern in drei Fabriken. Die Firma unterhält hundert Werksvertretungen und erzielt 50 Millionen DM Umsatz.

K. T.

Neues von der Stereofonie

Zwei Händlerabende mußte der Norddeutsche Rundfunk zusammen mit der Industrie am 18. und 19. November in Hamburg durchführen, weil sich für die ursprüngliche Veranstaltung mehr Interessenten gemeldet hatten als Platz vorhanden war. *Dr. Hans Rindfleisch* (Technischer Direktor des Norddeutschen Rundfunks) begrüßte die Gäste; *Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein* (Deutsche Philips GmbH) erläuterte die Bedeutung der Stereofonie für Handel und Industrie. Nach einer etwa halbstündigen Vorführung von Stereo-Bändern und einer Diskussion gab *L. Owsnicki* einen Bericht über die Werbemaßnahmen der Industrie.

Im Dezember bringt der Sender Freies Berlin acht zum Teil abendfüllende Stereo-Sendungen im I. Programm (88,75 MHz) bzw. II. Programm (92,4 MHz), darunter einige Direktübertragungen. — Am 18. November begann der SFB überdies mit einem in jeder Woche montags bis freitags jeweils von 18 bis 19 Uhr laufenden Musikprogramm in Stereo auf 96,3 MHz.

Stereo-Begleitton für Fernsehsendungen heißt ein Untersuchungsprogramm, das das Institut für Rundfunktechnik in München im Auftrag der Rundfunkanstalten durchführt.

Stereo-Versuche nach dem Pilottonverfahren wurden am 1. November in Belgien durchgeführt; u. a. standen Werke des flämischen Komponisten Peter Benoit auf dem Programm.

Eine Arbeitstagung der Studiengruppe V (Stereofonie) der OIRT (= Organisation International de Radiodiffusion et Télévision, das ist das östliche Gegenstück zur UER) findet gegenwärtig in Ost-Berlin statt; sie wird noch einmal drei Stereo-Verfahren untersuchen. Die Deutsche Post entwickelte dafür Stereo-Coder und Decoder, die auf die Verfahren PAM (Siemens), AM-Hilfsträgersystem (= Pilottonverfahren) und Polarisationsmodulation (ein russischer Vorschlag) umschaltbar sind. Diese weiteren Untersuchungen gründen sich auf die Tatsache, daß die europäische Stereo-Norm formell noch nicht feststeht.

Erweiterung des Berufsbildes - ein mageres Ergebnis

Der Lehrberuf Elektromechaniker — Fachrichtung Elektronik ist vom Bundesminister für Wirtschaft genehmigt worden. Der Erlaß stammt vom 4. September 1963 und trägt das Aktenzeichen II B 5 — 36 67 10. Damit wurde einem Antrag der Arbeitsstelle für betriebliche Berufsausbildung entsprochen.

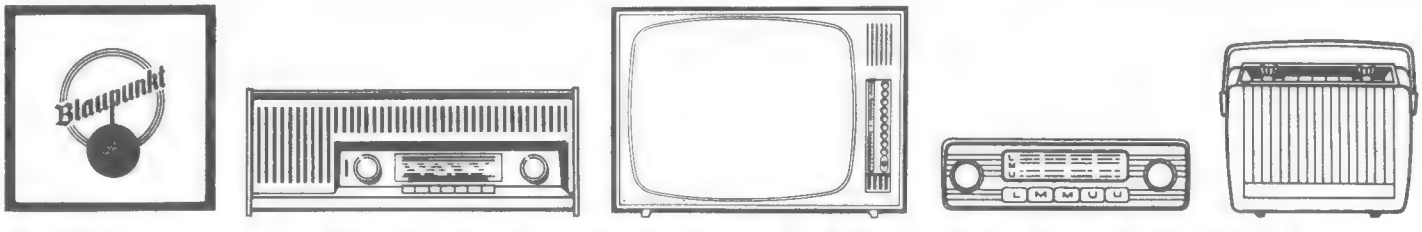
Wir wollen klarstellen: Mit diesem Erlaß wurde *kein eigener Lehrberuf* für Elektroniker geschaffen, dessen Einführung so bitter notwendig wäre; es wurde nur das Berufsbild Elektromechaniker auf das Arbeitsgebiet elektronische Geräte *erweitert*. Das ist ein mageres Ergebnis nach vierjährigem Bemühen um den Lehrberuf Elektronikmechaniker. Muß eigentlich immer wieder betont werden, daß die bundesdeutsche Bürokratie der Entwicklung meilenweit nachhinkt? Wenn man schon auf die Mahner in Deutschland nicht hören will, lese man wenigstens im Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins vom 21. September 1963 auf Seite 815:

„Die Automation ist am meisten in den USA fortgeschritten. Die europäische Industrie . . . muß alles daran setzen, um mit den USA Schritt halten zu können; denn den ständig wachsenden Ansprüchen der Menschheit an Konsumgütern kann nur dann Genüge geleistet werden, wenn mehr, besser und billiger produziert wird. Der Weg dahin führt über die Automation der Produktion!"

Das VDE-Sicherheitszeichen: Ein wichtiges Verkaufsargument für den Fachhandel.

Gefahrlose, netzbetriebene Rundfunk- und Fernsehgeräte von höchstmöglicher Zuverlässigkeit bietet Blaupunkt Ihren Kunden. Blaupunkt-Geräte tragen das Zeichen der Sicherheit, das VDE-Zeichen, und Sicherheit verkauft sich gut.

*** Bitte beachten Sie den Artikel über die VDE-Prüfung von Rundfunk- und Fernsehgeräten in diesem Heft.**



BLAUPUNKT

Ein bemerkenswertes Ereignis: Die 3. Auflage des Fernseh-Service-Handbuches

wird noch vor Weihnachten fertig. 50 Seiten mehr als die sehr erfolgreiche 1. und 2. Auflage, den UHF-Teil organisch in alle Kapitel eingegliedert, das ganze Buch sorgfältig und gründlich überarbeitet

ein Schlager, auf den Autor und Verlag mit Recht stolz sind. Der Service-Techniker der weiter will, hat den FELLBAUM zum Freund.

Nun ist es wieder lieferbar, dieses große, von allen Service-Fachleuten hervorragend beurteilte Handbuch, das besonders auch für den Nachwuchs eine gründliche Ausbildung sicherstellt. ING. GÜNTER FELLBAUM: FERNSEH-SERVICE-HANDBUCH. 560 Seiten mit 575 Bildern und 50 Tabellen. Leinenband **47.– DM**

Für den Ingenieur gibt es noch zu Weihnachten ein bemerkenswertes Buch: Praktische Impulstechnik

Ob Fernsehtechnik oder Elektronik, ob Datenverarbeitung, Weitverkehr oder Meßtechnik, überall spielen Impulse eine entscheidende Rolle. Man muß sie genau nach vorgegebenen Daten erzeugen können wie nach einem Schnittmusterbogen, muß sie variieren, vervielfachen, verstärken und messen können. Die Impulstechnik ist wohl das raffinierteste Teilgebiet der modernen elektronischen und Meßtechnik. Jedes Studium der Elektronik, jede Arbeit auf elektronischem Gebiet sollte mit einem Studium der Impulstechnik beginnen. DR. HERBERT STÖLLNER macht dieses Studium leicht, und vor allem: er überzeugt, denn er zeigt 210 eigens für dieses Buch aufgenommene Original-Oszillogramme, gewonnen an Meßanordnungen und Schaltungen, die gleichfalls eigens für dieses Buch aufgebaut wurden. So entstand ein wunderbares Geschenk für jeden Ingenieur. Noch zu Weihnachten lieferbar: DR. HERBERT STÖLLNER – PRAKTISCHE IMPULSTECHNIK. 228 Seiten mit 314 Bildern, darunter 210 Original-Oszillogrammen, 3 Tabellen und 1 Tafel. Leinenband **24.80 DM**

3 Bücher für den Service-Techniker*

Wir nennen sie FRANZIS-SERVICE-WERKSTATTBÜCHER, denn sie erscheinen in praktischem, abwaschbarem Plastik-Einband in bequemem Taschen-Schmal-Format (12,5 x 21 cm). Sie sind, wir dürfen es hier einmal sagen: 100%ig praxisgerecht. Für unser Weihnachtsangebot haben sie nur einen Fehler: sie werden erst im Januar/Februar fertig. Trotzdem sollten Sie sie bestellen, Sie gehören dann zu den ersten, die diese einzigartigen Bücher nützen können.

Das erste: ING. HEINZ LUMMER, Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern. 84 Seiten mit 65 Bildern. Preis 12.50 DM.

Das zweite: ERNST NIEDER, Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker. 208 Seiten mit 165 Bildern. Preis 17.50 DM.

Das Dritte: HEINRICH BENDER, Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich. Schaltung, Aufbau, Funktion und Service. 200 Seiten mit 205 Bildern. Preis 17.50 DM.

Dazu 3 Laborbücher

Band 1. 404 Seiten mit 525 Bildern. 5. Auflage (40. bis 54. Tausend)
Band 2. 384 Seiten mit 580 Bildern. 2. Auflage (19. bis 31. Tausend)
* **Band 3.** 388 Seiten mit 430 Bildern. 1. Auflage: Neuerscheinung 1964 (1. bis 25. Tausend).

Jeder Band in Plastik gebunden 8.90 DM.

Der große Erfolg der Telefunken-Laborbücher hält an. Die Gesamtauflage hat die Zahl 100000 fast erreicht, ein Zeichen dafür, daß diese praktischen Fachbücher einem wirklich großen Bedürfnis entgegenkommen. Kein Wunder: Die Telefunken-Laborbücher sind nach Umfang, Inhalt und Preis Fachbücher von besonderem Rang. In gut lesbarer Schrift und übersichtlicher Anordnung bieten sie eine solche Fülle technischer Unterlagen, erarbeitet in den Telefunken-Labors, bestimmt für den Funktechniker in Entwicklung, Werkstatt und Service, wie sie kaum ein zweites Mal in derart praktischer Zusammenstellung vorhanden sind. Sie entstanden aus der Zusammenarbeit vieler Laboringenieure, die die Resultate eigener theoretischer Überlegungen und experimenteller Arbeiten beisteuerten.

Wer es ganz genau wissen will, liest immer wieder im Limann

entweder in Funktechnik ohne Ballast, oder in Fernsehtechnik ohne Ballast. Diese beiden Mittelniveau-Fachbücher, von denen Übersetzungen in finnischer und dänischer Sprache bereits vorliegen, während solche in französischer, italienischer und schwedischer Sprache in Vorbereitung sind, gehören einer besonders verständlichen Gattung technischer Unterrichtswerke an; von jungen, an der Funk- und Fernsehtechnik interessierten Menschen, Lehrlingen, Schülern, Studenten, aber auch von im Beruf stehenden Technikern und Ingenieuren werden sie deshalb besonders gern und mit Gewinn gelesen. Keine Frage, kein Detail der modernen Rundfunk- und Fernseh-Empfangstechnik bleibt unerörtert. Historischer Ballast fand keinen Platz; in allen Abschnitten werden die neuesten technischen Erkenntnisse vermittelt — es sind hervorragende Lehr- und Lernbücher.

INGENIEUR OTTO LIMANN

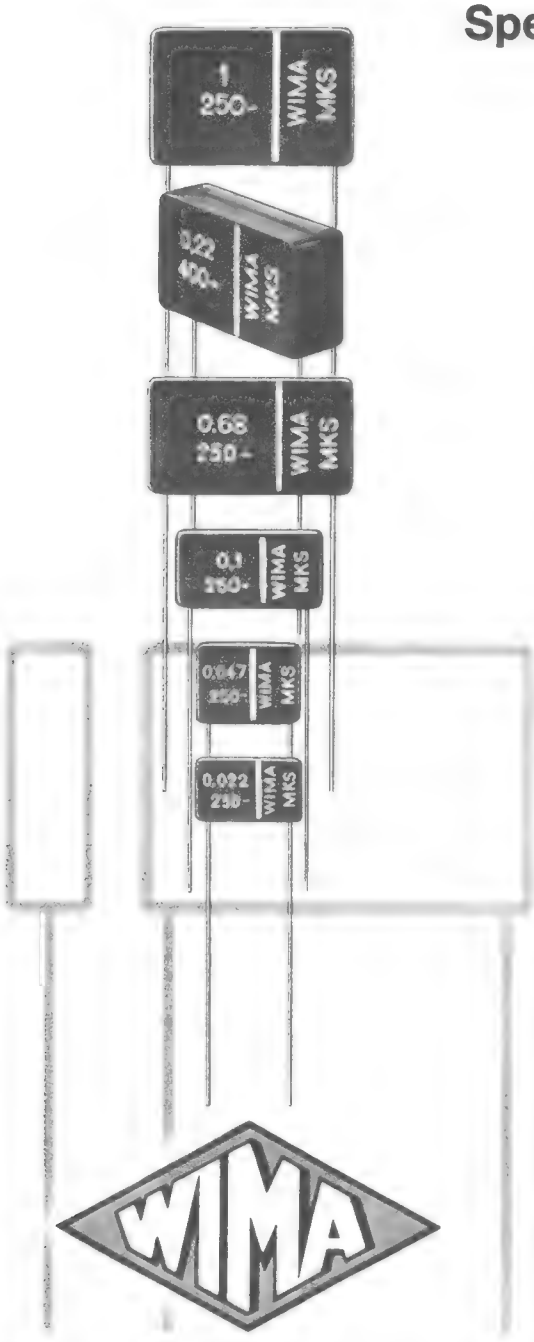
Funktechnik ohne Ballast
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und Transistoren.
7. Auflage (36. bis 47. Tausend).
332 Seiten mit 560 Bildern und 8 Tafeln.
Preis in Halbleinen **16.80 DM**

Fernsehtechnik ohne Ballast
Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger.
4. Auflage (15. bis 23. Tausend).
312 Seiten mit 495 Bildern und einer großen Schaltungsklapptafel.
Preis in Halbleinen **19.80 DM**

Zur Ergänzung unseres Fabrikationsprogramms:

WIMA-MKS

Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren



Spezialausführung für Leiterplatten in rechteckigen Bauformen mit radialen Drahtanschlüssen

Vorteile:

- Geringer Platzbedarf auf der Leiterplatte.
- Exakte geometrische Abmessungen.
- Genaue Einhaltung des Rastermaßes.
- Kein Vorbiegen der Drähte vor dem Einsetzen in Leiterplatten.
- Unempfindlich gegen kurzzeitige Überlastungen durch Selbstheileffekt.
- HF-kontaktsicher und induktionsarm.
- Verbesserte Feuchtesicherheit.

Betriebsspannungen:
250 V— und 400 V—;
U_N = 100 V— in Vorbereitung.

Prospekte auf Anfrage.

WIMA

WIMA WILHELM WESTERMANN · Spezialfabrik für Kondensatoren
68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 4 52 21 · FS: 04/62237

Ingenieur in USA

Unter diesem Titel schrieb Dipl.-Ing. Gerhard Hennig nach einem sechsjährigen Aufenthalt in den USA ein bemerkenswertes Buch, das sich mit dem gesamten amerikanischen Alltag befaßt und nicht nur fachliche Dinge behandelt. Wir bringen nachstehend Teile eines mit „Der Ingenieur als Angestellter" überschriebenen Kapitels. Das Buch „Ingenieur in USA. Betrachtungen und Erlebnisse", 192 Seiten, Preis 9.80 DM, erschien im Franzis-Verlag. Es ist so interessant und ungewöhnlich, daß sich die Leiter mehrerer großer Firmen entschlossen haben, es ihren Ingenieur-Mitarbeitern zu Weihnachten zu schenken.

Wenn man in den USA zum erstenmal in einem größeren Konstruktionsbüro, einem Anwendungslabor oder in der Produktion arbeitet, so meint man eine Atmosphäre von Ruhe und Gelassenheit vorzufinden. Nach den ersten Monaten, noch in der Zeit des Alles-Bewunderns und Staunens, mag sich dieser Eindruck sogar vertiefen. Der Arbeiter dagegen, der in die Massenfertigung kommt, merkt sofort, daß er für seinen höheren Lohn auch entsprechend mehr leisten muß. Wo bei uns ein Mann eine — höchstens zwei — spitzenlose Rundschleifmaschinen bedient oder überwacht, hat er drüben drei. Der Vergleich einer bestimmten Schleifarbeit in der optischen Industrie zeigte, daß in Deutschland acht und in den USA achtzehn Linsenschleifapparate von einer Arbeitskraft gewartet werden müssen. Bei etwa gleicher Grundfläche und geringerer Hallenhöhe wurde in einer Gießerei mit Induktionsöfen monatlich fast die vierfache Tonnenzahl abgegossen wie in einer entsprechenden Magnetgießerei in Deutschland. In der Halbleiterfertigung, der Lautsprechermontage, im Kleintransformatorenbau und und in vielen anderen Fertigungen ist, auf die Produktionsmenge bezogen, die Zahl der Leute durchweg 1,5- bis 4mal kleiner als in Deutschland. Was wundern wir uns da, wenn amerikanische Erzeugnisse trotz der hohen Löhne z. T. nicht teurer, ja sogar billiger sind als europäische? Gewiß, oft hat man größere Stückzahlen und kann schon deshalb besser organisieren. Das ist es aber nicht allein. Die Tatsache bleibt: Die Leute müssen in der Fertigung z. T. wie Roboter arbeiten.

Die Gelassenheit und die Gleichgültigkeit unter den amerikanischen Ingenieuren sind echt. Die Ruhe, die man zuerst vorzufinden vermeint, besonders die innere Ruhe, wie sie von einer Stetigkeit der Stellung auszugehen pflegt, von einer relativen Sicherheit, die jeder Mensch braucht, auch wenn er es nicht zugeben mag — dieser Anschein der Ruhe ist jedoch ein Trugschluß. Es sei denn, man arbeitet nicht direkt für einen mit anderen Firmen konkurrierenden Produktionsbetrieb, sondern an einem der vielen Forschungs- und Entwicklungsprojekte, die von der Regierung bezahlt werden. Erst nach und nach wird dem deutschen Ingenieur in den USA klar, wieviel formelle und zuerst nebensächlich erscheinende, aber tief deprimierende Dinge man von ihm verlangt, daß man ihn in Räumen und in einer Umgebung arbeiten läßt, die er in Deutschland entrüstet zurückweisen würde, und daß er unter einer ständigen kleinlichen Kontrolle steht. Mit Aktenvermerken schöngeistiger Art den Ball im Kreis herum zu geben ist drüben ein tödliches Spiel, wenn damit auch nur im entferntesten der Umsatz des Betriebes zusammenhängt.

Das alles wird der einzelne nicht gleich merken, und wenn es ihm aufgeht, dann ist er in seiner Lebensweise, seinen finanziellen Verpflichtungen und besonders mit seiner bewundernden Darstellung, die er nach Deutschland gegeben hat, schon so festgelegt, daß er sich später nur schlecht korrigieren kann. Wenn Peter von Zahn schreibt, der Angestellte in den USA habe so viel mehr Zeit als bei uns, dann kennt er die amerikanische Produktionsindustrie nicht, oder er bezieht sich auf die Jahre, in denen der freie Samstag in Deutschland noch unbekannt war. Tatsache ist, daß in vielen Betrieben der neueingestellte Ingenieur, er mag sich „Senior", „Chief" oder sonstwie als Manager bezeichnen dürfen und fünfzehn Jahre Industriepraxis mitbringen, im ganzen ersten Jahr nur fünf Tage Urlaub bekommt. Dazu kommen höchstens noch fünf oder sechs bezahlte Feiertage. Es gibt lediglich den ersten Weihnachtsfeiertag, keinen Karfreitag, kein Ostern, keinen Himmelfahrtstag und keine Pfingstfeiertage. Washingtons Geburtstag, der 4. Juli, der erste Montag im September (Labor Day) und im November der Thanksgiving Day, das ist alles. Punkt 17 Uhr darf ihm der Bleistift aus der Hand fallen. Außer in kleinen Privatbetrieben gilt „Längerbleiben" als ausgesprochen unanständig, auch für Ingenieure.

So ist die Tätigkeit des Ingenieurs durch eine freundliche Lässigkeit an der Oberfläche ausgezeichnet, doch sie ist ein ständig mahlender Trott, ohne jede Hoch- und Tiefpunkte. Nie wird geschimpft oder kommandiert, aber wer nicht hineinpaßt oder sich nur einige von den Freiheiten nehmen würde, die bei uns immer mehr mißbraucht werden, dem wird ebenso freundlich und lautlos eröffnet, daß er gehen kann, und zwar sogleich. Kommt es nicht sofort zu einem Ende des Arbeitsverhältnisses, so wird — kaum merklich zuerst — eine Umorganisation eingeleitet. Man mag ihm einen neuen schönen Namen geben (zum „Wound Core Engineer", d. h. Wickelkern oder Schnittband-Ingenieur, wurde bei uns einer ernannt, als man ihn vorübergehend abschob), gleichzeitig wird man ihm aber Befugnisse und Mitarbeiter ohne Diskussion entziehen. Man stellt die Leute urplötzlich vor die vollendete Tatsache und tut so etwas besonders gern, wenn der Betreffende auf Reisen oder im Urlaub ist. Das sind brutale Sitten, und von der sonst so groß geschriebenen Menschlichkeit des amerikanischen Alltagslebens ist da nichts mehr zu spüren. Vielleicht sind deshalb die Amerikaner privat so nett zueinander, weil es eben jeden treffen kann. Diese Umgruppierungen ereignen sich mit großer Häufigkeit, denn man erwartet oft von neuen Leuten wahre Wunder, macht dazu phantastische Versprechungen, die im Moment durchaus ehrlich gemeint sind, aber wenn der neue Mann die Wunder nicht vollbringen kann, dann probiert man es sofort mit einem anderen. Man mag den ersten behalten, wenn er mit beschnittenen Flügeln bleiben will und zum Konformismus taugt.

Wichtiges aus dem Ausland

Großbritannien: Das britische Amt für Wissenschaftliche und Industrielle Forschung hat einen Vertrag mit den Mullard-Forschungslaboratorien abgeschlossen, demzufolge das dort laufende Forschungsprogramm für Bauelemente von Rechengeräten bei Tiefsttemperaturen, d. h. Supraleitfähigkeit, erweitert wird. Das Amt stellt für die Zeit von vier Jahren über 16 Millionen DM zur Verfügung. An den Ergebnissen werden zwölf einschlägige britische Unternehmen beteiligt, damit die englische Konkurrenzfähigkeit auf diesem Sektor bestehen bleibt. Das Amt hält es für unwirtschaftlich, wenn aufwendige Forschungen an mehreren Stellen zugleich durchgeführt werden.

Österreich: Die Firma *Schrack*, Generalvertreter für RCA, bietet das RCA-Farbfernsehgerät 14 F 61 M (53 cm) mit 26 Röhren, ausgelegt für 625 Zeilen, mit UHF-Teil für 37 000 öS an (rund 6 000 DM). Dieser Preis ist durch Einfuhrzoll und Importbelastungen naturgemäß überhöht. 1962 wurden im Lande für 750 Millionen öS Radio- und Fernsehgeräte hergestellt, davon konnten für 150 Millionen öS exportiert werden. Obwohl die Importe noch immer nicht liberalisiert, d. h. mengenmäßig frei sind, kamen 1962 ungefähr 25 000 japanische Transistorempfänger ins Land; 1963 dürften es 50 000 werden.

Unsere Meldung über den „Volksempfänger" von Laufer für 5 000 öS in fee Nr. 19 vom 5. 10. 1963 ist, wie uns sowohl die Geschäftsstelle der Radioerzeuger in Wien als auch die Firma Kapsch mitteilen, in einigen Punkten ergänzungsbedürftig. Es handelt sich hier um ein im Mai 1962 von der Firma Dr. Berger, Innsbruck, gebautes und für 6 990 öS in den Handel gebrachtes 59-cm-Fernsehgerät, von dem gewisse Mengen unverkauft blieben; diese Bestände wurden von der Firma Laufer mit geschickter Werbung auf den Markt gebracht. Laufer verstand es — nach Angaben der beiden oben genannten Informanten — für diese Geräte den Eindruck besonderer Preiswürdigkeit hervorzurufen. Auch andere Einzelhändler haben das Gerät, das in Wirklichkeit eine Ausverkaufstype ist, übernommen und verkauft, ohne aber die Reklamemethode der Firma Laufer anzuwenden.

Schweden: Die *An*glo *S*wedish *El*ectronics *M*arketing Group (Anselm), eine ursprünglich als Vereinigung von schwedischen Zweigfirmen und Vertretern englischer Elektronik-Unternehmen gedachte Gründung, nimmt jetzt auch schwedische Mitglieder auf, soweit diese Anwender englischer Elektronik-Geräte sind. Man plant monatliche Zusammenkünfte mit Vorträgen und Diskussionen. Anselm wirbt zugleich für den Besuch von Elektronik-Ausstellungen in Großbritannien. Wahrscheinlich wird die Organisation auch in anderen skandinavischen Ländern aktiv.

funkschau elektronik express

Nr. 23 vom 5. Dezember 1963

„Schäff, mmeine bbeste Konstruktion, ddie mmir je ggelang!"

Signale

Ein würdiges Museum

Noch steht in der Potsdamer Straße in Berlin das Vox-Haus oder was davon übrig blieb – ein von der Zeit gebeuteltes Bauwerk, eine bessere Ruine. Immerhin konnte Alfred Braun für die Jubiläumssendung „40 Jahre Rundfunk" im Fernsehen noch durch die alten Räume streifen und eine etwas melancholisch/gespenstische Reportage liefern.

Das Gebäude soll, so vernimmt man, bald abgerissen werden. Ob man die breite Straße – dicht an der Mauer – noch breiter machen will – ob das Haus zu baufällig ist? Wir wissen es nicht, aber wir sagen: erhaltet das Haus, restauriert es und bringt hier das Rundfunkmuseum unter, um das sich der Berliner Senat, im besonderen Dr. Antoine, so dankenswert bemüht. Welch' einmalige Gelegenheit, die alten Senderäume originalgetreu nachzubilden, Weicharts alten Sender – den ersten, bitte! – zu rekonstruieren und betriebsbereit zu machen! Dazu den alten Technikerraum mit der Kreppapier-Dämpfung und den quergehängten Decken, das alte Aufnahmestudio mit dem Kohlekörnermikrofon auf Adreßbüchern zwecks Höhenverstellung und den bald hinzugenommenen größeren Raum für Musiksendungen mit dem Schachbrettmuster auf dem Fußboden (um die einmal für richtig befundenen Positionen der Instrumente beim nächsten Konzert ohne Probieren wiederzufinden) . . .

Und an jedem 29. Oktober sollte dieser Veteran, brummend und scheppernd wie ehedem, auf Welle 400 ein bißchen Musik machen, live natürlich, und damit der heutigen Generation vor Ohren führend, daß unser Rundfunk damals ein quäkendes Baby war.

Raum für das eigentliche Museum würde das Vox-Haus noch genügend bieten, auch für Archiv und Leseräume. Eine herrliche Möglichkeit, so meinen wir: das erste Funkhaus Deutschlands entsteht als Museum wieder in der alten Form.

In einem Gebiet von 12 qkm mit 100 000 Bewohnern innerhalb des Stadtgebietes von Frankfurt a. M. ist der Fernsehempfang infolge von Reflexionen an den vielen Hochhäusern durch Geisterbilder schlecht bis unbrauchbar. Dies berichten technische Experten des Hessischen Rundfunks.

Die Industrie berichtet

Philips: Die Herbstwerbung für Fernsehgeräte wird in 600 Tageszeitungen durchgeführt; parallel dazu sind Litfaßsäulen in 15 Großstädten für den Bogenanschlag eingeschaltet. Für den Fachhandel werden Schaufenster-Aufsteller ausgegeben.

Telefunken: Das Unternehmen berichtet von Lieferschwierigkeiten beim Fernsehempfänger FE 2000; hier kann die Nachfrage trotz planmäßiger Produktion der optimistisch bemessenen Serie nicht voll gedeckt werden. Offenbar haben auch die in 35 Tageszeitungen (Gesamtauflage 6 Millionen) veröffentlichten Anzeigen über den FE 2000 gut eingeschlagen. Ähnliches gilt nach Angaben der Firma auch für das Steuergerät Opus-HiFi, bei dem ebenfalls Lieferschwierigkeiten zu verzeichnen sind, nachdem nicht nur der Berliner Raum, sondern das ganze Bundesgebiet seit Anfang September beliefert werden.

Grundig: Für die 3. Europameisterschaft der Schiffsmodelle in Nürnberg hatte Grundig sechs Pokale gestiftet; 12 000 Zuschauer wohnten den interessanten Vergleichsvorführungen und Wettbewerben auf dem Kleinen Dutzendteich bei. Die Klassensieger sind:

Klasse A 2: Italo Magrotti, Italien; Klasse A 3: Ivo Malfatti, Italien; Klasse C 1 A: Happachs, Haren; Klasse F 1–V 3,5: Theo Liesenfeld, Düsseldorf; Klasse F 1–V 10: Edmund Herbst, Dortmund; Klasse F 1–V 30: Theo Liesenfeld, Düsseldorf.

Grundig hat seine herbstliche Werbekampagne anlaufen lassen. Seit Ende Oktober sind vor allem die großen Illustrierten mit ein- und zweiseitigen Anzeigen für Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräte belegt. Hinzugenommen wurden Frauenzeitschriften, Monatshefte, Nachrichtenmagazine und Amateur- und Fachzeitschriften.

Fuba: Auf einer regionalen Pressekonferenz in Bad Salzdetfurth erklärte Hans Kolbe, daß Fuba im laufenden Jahr einen Umsatzzuwachs von 10 % auf über 50 Millionen DM erwartet; für 1964 sagte er eine Umsatzzunahme um 20 % voraus. Fuba habe jetzt bei Fernsehantennen einen Marktanteil von 40 %. Zum Unternehmen gehören sechs Fabriken für Antennenmaterial, elektronische Spezialgeräte und Spielwaren sowie die Spielwarenvertriebsfirma Geta Hans Kolbe & Co. Gegenüber dem Stand von vor zwei Jahren wurde die Belegschaft um insgesamt 500 Personen auf 2 000 gesenkt, was als ein Erfolg der Rationalisierung bezeichnet wird. Das Stammkapital von 5 Millionen DM liegt je zur Hälfte bei den beiden Komplementären Hans Kolbe und Hans Köhler sowie bei den Kommanditisten H. G. Aue, H. H. Pröve und H. Gröger. Die 2 Millionen DM Investitionen im laufenden Jahr halten sich im Rahmen der Abschreibungen; 1,5 Millionen DM sind davon für das Antennenwerk bestimmt, u. a. ist in Bad Salzdetfurth eine 3000-qm-Halle im Bau.

Letzte Meldungen

Die Firma Semikron, Gesellschaft für Gleichrichterbau und Elektronik mbH, die sich mit der Herstellung von Selen- und Silizium-Gleichrichtern befaßt, hat in Nürnberg ein neues Verwaltungs- und Vertriebsgebäude bezogen; die Vergrößerung wurde durch die ständige Ausweitung der Produktion erforderlich. Die neue Anschrift lautet: 85 Nürnberg, Wiesentalstr. 40, Telefon 3 01 41.

Ein neuartiges Nachrichten-Übertragungssystem wird von der Deutschen Bundesbahn angewandt. Zwischen den Bahnhöfen Wuppertal und Hagen wurde im Zuge der Elektrifizierung das erste Koaxialkabel für 300 Sprachkanäle in Betrieb genommen. Es ist ein Teilstück der später auszubauenden Strecke Essen–Siegen–Frankfurt (Main). Sowohl die Kabel als auch die dazu benötigten Verstärkereinrichtungen wurden von Telefunken geliefert. Mit dieser Strecke geht in der Bundesrepublik Deutschland erstmals ein volltransistorisiertes System zur Übertragung auf Kleinkoaxialkabeln in Betrieb. Von 1964 an hat die Deutsche Bundesbahn für eine Reihe von weiteren Strecken den Ausbau mit solchen Einrichtungen eingeplant.

Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin am **1. November 1963**

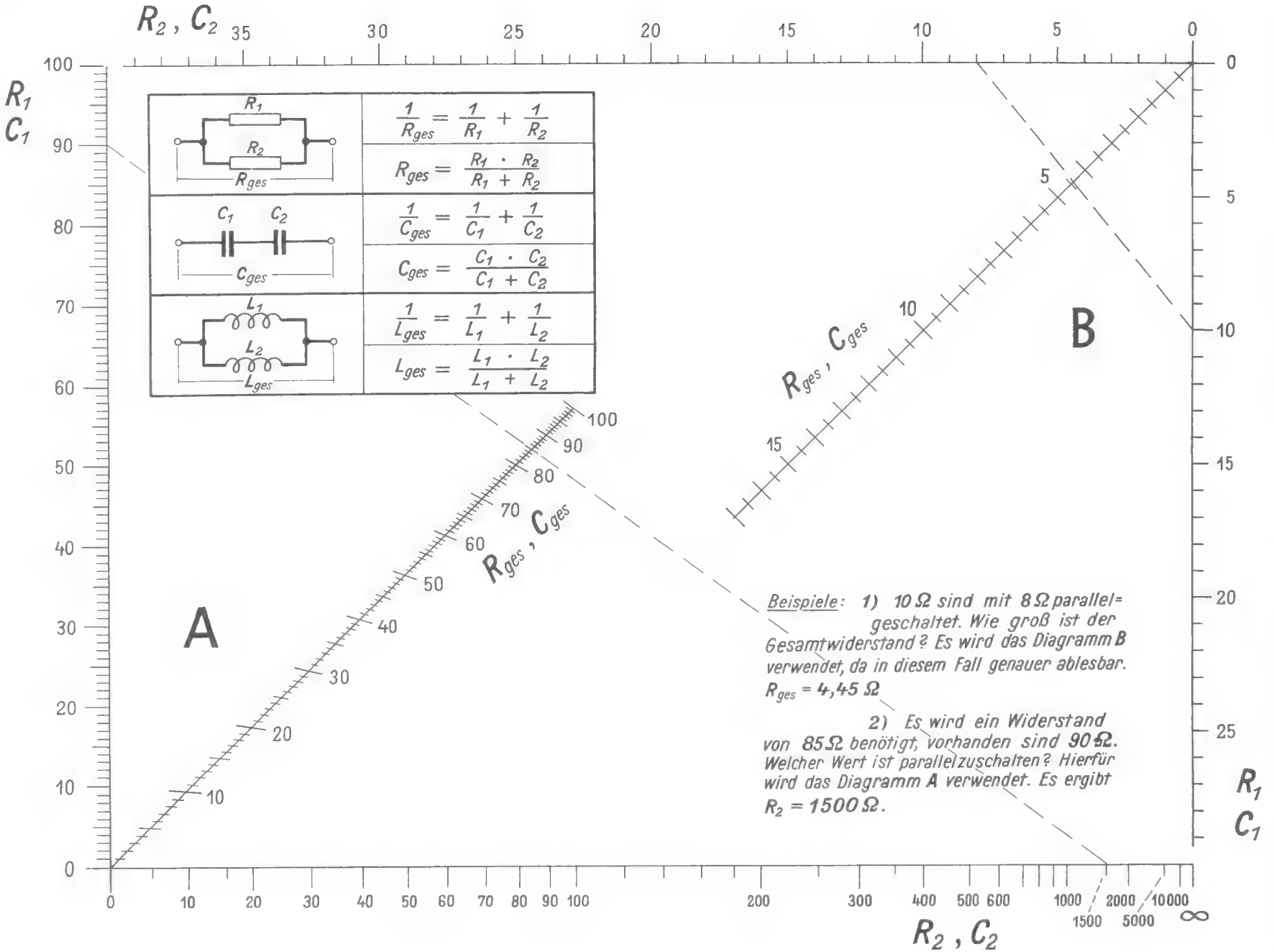
Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
17 009 068	**8 226 770**
Zunahme im Vormonat	Zunahme im Vormonat
54 072	**119 139**

Mit einer beachtlichen Hörer-Zunahme von 54 072 wurde die 17. Million von Rundfunkhörern überschritten – ein Meilenstein in der Entwicklung des Hörfunks.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Tischrundfunkempfänger		Reise-, Taschen- u. Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis August 1963[1])	**756 152**	**114,1**	**1 685 498**	**266,6**	**219 559**	**99,9**	**1 154 396**	**687,6**
September 1963[2])	**90 251**	**15,7**	**223 195**	**36,0**	**29 496**	**13,3**	**174 989**	**106,2**
Januar bis August 1962	1 077 721	154,7	1 451 057	216,7	240 827	107,0	1 016 347	640,8
September 1962	151 699	24,1	164 305	23,6	30 419	14,6	163 967	105,6

[1]) endgültige Angaben [2]) vorläufige Angaben



Funktechnische Arbeitsblätter

Parallelschaltung von Selbstinduktionen und Widerständen Reihenschaltung von Kondensatoren

DK 621.316.8 und 621.319.4.062.3

Uf 13

1 Blatt

2. Ausgabe

Tabelle für die Parallelschaltung von Widerständen sowie für die Reihenschaltung von Kondensatoren

Erweiterung der Tabelle: Werden R_1 und R_2 mit einer Zehnerpotenz multipliziert, so ist das Ergebnis mit der gleichen Zehnerpotenz zu multiplizieren.
Beispiel: 7 Ω || 3,5 Ω = 2,333 Ω, 700 Ω || 350 Ω = 233,3 Ω. Dasselbe gilt für die C-Berechnung

R_1 / R_2	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1,0	0,500																																				
1,5	0,600	0,750																																			
2,0	0,667	0,857	1,000																																		
2,5	0,714	0,937	1,111	1,250																																	
3,0	0,750	1,000	1,200	1,364	1,500																																
3,5	0,778	1,050	1,273	1,458	1,615	1,750																															
4,0	0,800	1,091	1,333	1,538	1,714	1,867	2,000																														
4,5	0,818	1,125	1,384	1,607	1,800	1,969	2,118	2,250																													
5,0	0,833	1,153	1,429	1,667	1,875	2,058	2,222	2,368	2,500																												
5,5	0,846	1,179	1,467	1,719	1,941	2,139	2,316	2,475	2,619	2,750																											
6,0	0,857	1,200	1,500	1,765	2,000	2,210	2,400	2,571	2,727	2,870	3,000																										
6,5	0,867	1,219	1,529	1,805	2,053	2,275	2,476	2,659	2,826	2,979	3,120	3,250																									
7,0	0,875	1,235	1,555	1,842	2,100	2,333	2,545	2,739	2,917	3,080	3,231	3,370	3,500																								
7,5	0,882	1,250	1,579	1,875	2,143	2,386	2,609	2,813	3,000	3,173	3,333	3,482	3,621	3,750																							
8,0	0,889	1,261	1,600	1,905	2,182	2,435	2,667	2,880	3,077	3,259	3,429	3,586	3,733	3,871	4,000																						
8,5	0,895	1,275	1,619	1,932	2,217	2,479	2,720	2,942	3,148	3,339	3,517	3,683	3,839	3,981	4,121	4,250																					
9,0	0,900	1,286	1,636	1,957	2,250	2,520	2,769	3,000	3,214	3,414	3,600	3,774	3,938	4,091	4,235	4,371	4,500																				
9,5	0,905	1,295	1,652	1,980	2,280	2,558	2,815	3,053	3,276	3,483	3,677	3,859	4,030	4,191	4,343	4,483	4,622	4,750																			
10	0,909	1,304	1,667	2,000	2,308	2,593	2,857	3,103	3,333	3,548	3,750	3,939	4,118	4,286	4,444	4,595	4,737	4,872	5,000																		
15	0,938	1,364	1,765	2,143	2,500	2,838	3,158	3,462	3,750	4,024	4,286	4,535	4,773	5,000	5,215	5,426	5,625	5,816	6,000	7,500																	
20	0,952	1,395	1,818	2,222	2,609	2,979	3,333	3,673	4,000	4,314	4,615	4,906	5,185	5,454	5,714	5,965	6,207	6,441	6,667	8,571	10,00																
25	0,962	1,415	1,852	2,273	2,679	3,070	3,448	3,814	4,167	4,508	4,839	5,159	5,469	5,769	6,061	6,343	6,618	6,884	7,149	9,375	11,11	12,50															
30	0,968	1,428	1,875	2,308	2,727	3,134	3,529	3,913	4,286	4,648	5,000	5,342	5,676	6,000	6,316	6,623	6,923	7,215	7,500	10,00	12,00	13,64	15,00														
35	0,972	1,438	1,892	2,333	2,763	3,182	3,590	3,987	4,375	4,753	5,122	5,482	5,833	6,176	6,512	6,839	7,159	7,472	7,778	10,50	12,73	14,58	16,16	17,50													
40	0,976	1,446	1,904	2,353	2,791	3,218	3,636	4,045	4,444	4,835	5,217	5,591	5,957	6,316	6,667	7,010	7,347	7,677	8,000	10,91	13,33	15,38	17,14	18,67	20,00												
45	0,978	1,452	1,915	2,368	2,812	3,247	3,673	4,091	4,500	4,901	5,294	5,680	6,058	6,429	6,792	7,150	7,500	7,844	8,182	11,25	13,85	16,07	18,00	19,69	21,18	22,50											
50	0,980	1,456	1,923	2,381	2,830	3,271	3,704	4,128	4,545	4,955	5,357	5,752	6,140	6,522	6,896	7,265	7,627	7,983	8,333	11,54	14,29	16,67	18,75	20,59	22,22	23,68	25,00										
55	0,982	1,460	1,930	2,391	2,845	3,291	3,729	4,160	4,583	5,000	5,410	5,813	6,210	6,600	6,984	7,362	7,734	8,101	8,461	11,79	14,67	17,19	19,41	21,39	23,16	24,75	26,19	27,50									
60	0,983	1,463	1,935	2,400	2,857	3,307	3,750	4,186	4,615	5,038	5,454	5,865	6,269	6,667	7,059	7,445	7,826	8,201	8,571	12,00	15,00	17,65	20,00	22,11	24,00	25,71	27,27	28,70	30,00								
65	0,985	1,466	1,940	2,407	2,868	3,321	3,768	4,209	4,643	5,071	5,493	5,909	6,319	6,724	7,123	7,517	7,905	8,289	8,667	12,19	15,29	18,06	20,53	22,75	24,76	26,59	28,26	29,79	31,20	32,50							
70	0,986	1,468	1,944	2,414	2,877	3,333	3,784	4,228	4,667	5,099	5,526	5,948	6,364	6,774	7,179	7,580	7,975	8,365	8,750	12,35	15,55	18,42	21,00	23,33	25,45	27,39	29,17	30,80	32,31	33,70	35,00						
75	0,987	1,471	1,948	2,419	2,885	3,345	3,797	4,245	4,688	5,124	5,556	5,982	6,402	6,818	7,229	7,635	8,036	8,432	8,824	12,50	15,79	18,75	21,43	23,86	26,09	28,13	30,00	31,73	33,33	34,82	36,21	37,50					
80	0,988	1,472	1,951	2,424	2,891	3,353	3,810	4,260	4,706	5,146	5,581	6,012	6,437	6,857	7,273	7,684	8,090	8,492	8,889	12,63	16,00	19,05	21,82	24,35	26,67	28,80	30,77	32,59	34,29	35,86	37,33	38,71	40,00				
85	0,989	1,474	1,954	2,428	2,897	3,362	3,820	4,274	4,722	5,166	5,604	6,038	6,467	6,892	7,312	7,727	8,138	8,545	8,947	12,75	16,19	19,32	22,17	24,78	27,20	29,42	31,48	33,39	35,17	36,83	38,39	39,84	41,21	42,50			
90	0,989	1,475	1,957	2,432	2,903	3,369	3,830	4,286	4,737	5,183	5,625	6,062	6,495	6,923	7,347	7,766	8,182	8,593	9,000	12,86	16,36	19,56	22,50	25,20	27,69	30,00	32,14	34,14	36,00	37,74	39,38	40,91	42,35	43,71	45,00		
95	0,989	1,476	1,959	2,436	2,908	3,376	3,838	4,296	4,750	5,199	5,644	6,084	6,520	6,951	7,379	7,802	8,221	8,636	9,048	12,95	16,52	19,79	22,80	25,58	28,15	30,54	32,76	34,83	36,77	38,59	40,30	41,95	43,43	44,86	46,11	47,50	
100	0,990	1,478	1,961	2,439	2,913	3,382	3,846	4,306	4,762	5,213	5,661	6,103	6,542	6,977	7,407	7,834	8,257	8,676	9,090	13,04	16,67	20,00	23,08	25,92	28,57	31,03	33,33	35,48	37,50	39,39	41,18	42,86	44,44	45,95	47,36	48,72	50,00

R_{ges}

Nachdruck verboten! Franzis-Verlag, München · Printed in Germany

HERBERT KREIBICH

Ein Grenzwertanzeiger zum Registrieren von kurzzeitigen Veränderungen

Das nachstehend beschriebene Gerät bietet eine wertvolle Hilfe in folgenden Anwendungsfällen:

A Fehlersuche bei Aussetzfehlern in elektronischen Anlagen in Abwesenheit eines Beobachters.

B Einfache Grenzwertanzeige in Analogrechnern.

C Als Grenzwertschalter in Verbindung mit einem induktiven oder kapazitiven Signalgeber zur kontaktlosen Steuerung von Maschinen.

Für den Service-Techniker ist besonders der Fall A von Bedeutung.

1 Prinzipschaltung *(Bild 1)*

Ein veränderlicher Meßwiderstand P 1 liegt als Teil des Arbeitswiderstandes an einer Spannungsquelle G, deren Änderung um bestimmte Beträge anzuzeigen ist. Parallel zu diesem Meßwiderstand liegen in Reihe zwei gleichgroße Widerstände R 2, und R 3. Der Spannungsabfall am Meßwiderstand P 1 wird von einem hochohmigen Voltmeter V angezeigt. Die Meßspannung wird in zwei gleichgroße, jedoch gegenphasige Teilspannungen aufgeteilt, bezogen auf die Mitte der beiden Widerstände R 2 und R 3. Der positive Anteil der halben Meßspannung steuert über eine in Serie geschaltete Kompensationsspannung U_k das Thyratron Th 1. An seine Stelle kann auch ein Trigger, ein bistabiler Multivibrator oder ein anderer elektronischer Schalter treten. Wird durch eine Stromänderung der obere oder untere vorgewählte Grenzwert erreicht, dann zündet das Thyratron bzw. der Schalter kippt in die andere Stellung. Darauf leuchtet eine Signallampe auf oder spricht ein Relais an. Zum Erhöhen der Empfindlichkeit kann der Anordnung ein Meßverstärker vorgeschaltet werden. Hierbei ist die Phasendrehung um 180° beim einstufigen Verstärker zu berücksichtigen.

2 Arbeitsweise

Soll der Grenzwertschalter bei plus oder minus 20 % Abweichung vom Sollwert schalten, so wird mit Hilfe des Meßwiderstandes P 1 die Spannung so eingestellt, daß sie der 2,5fachen Zündspannung des Schalters entspricht. Im negativen Zweig der Steuerspannung liegt am angesteuerten Schalter die halbe Meßspannung mit einer wirksamen Sperrspannung, die 25 % größer als die Zündspannung ist. Fällt durch irgendeine Ursache der Stromfluß und damit die Spannung am Meßwiderstand P 1 dauernd oder auch nur kurzzeitig um 20 % ab, $(0{,}2 \cdot 1{,}25\ U_z = 0{,}25\ U_z)$ so fällt die Sperrspannung um 25 % der Zündspannung am Schalter ab. Damit wird der Zündpunkt erreicht, und durch den Schalter wird die Signallampe oder das angeschlossene Relais in diesem Fall beim Erreichen des unteren Grenzwertes eingeschaltet.

Im positiven Zweig liegt die Kompensationsbatterie mit einer Spannung von $2{,}5\ U_z$, die der steuernden Spannung entgegengeschaltet ist. Die effektive Steuerspannung am Schalter beträgt somit $-1{,}25\ U_z$ $(+1{,}25\ U_z - 2{,}5\ U_z = -1{,}25\ U_z)$, d. h. die Sperrspannung übersteigt wieder die Zündspannung um 25 %. Hat eine andere Ursache einen Stromanstieg dauernd oder auch nur kurzzeitig um 20 % vom Sollwert zur Folge, so steigt die Steuerspannung um $0{,}2 \cdot 1{,}25\ U_z = 0{,}25\ U_z$ an. Die Sperrspannung wird um 25 % der Zündspannung vermindert, damit wird der Zündpunkt erreicht und der Schalter nun beim oberen Grenzwert wirksam.

Wünscht man eine andere Empfindlichkeit der Anordnung, z. B. ein Ansprechen bei plus oder minus 50 % Abweichung vom Sollwert, so muß die Spannung am Meßwiderstand bei Sollstrom auf $4\ U_z$, d. h. auf die vierfache Zündspannung, eingestellt werden. Die halbe Meßspannung beträgt dann das Doppelte der Zündspannung. Der Zündpunkt wird erreicht, wenn die Abweichung plus oder minus 50 % $(0{,}5 \cdot 2\ U_z = U_z)$ und damit plus oder minus $2\ U_z$ am Meßwiderstand P 1 beträgt. Die Kompensationsspannung muß dann auf $4\ U_z$ eingestellt werden.

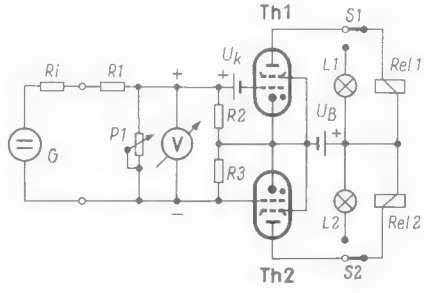


Bild 1. Das Prinzip eines Grenzwertschalters

Werden die Meßspannung und die Kompensationsspannung auf $3\ U_z$ eingestellt, ergibt sich eine Empfindlichkeit von ± 33 %, wenn sich die Meßspannung um plus oder minus U_z ändert. Wünscht man eine Empfindlichkeit von ± 10 %, so muß man die Meßspannung und die Kompensationsspannung auf $2{,}22\ U_z$ einstellen.

3 Die vollständige Schaltung

3.1 Grenzwertanzeiger

Der praktisch ausgeführte Grenzwertanzeiger besteht neben der üblichen Stromversorgung aus zwei Thyratrons Rö 1 und Rö 2, in deren Anodenkreisen die Arbeitswiderstände R 3 und R 4 eingeschaltet sind *(Bild 2)*. Parallel zu diesen Widerständen liegen Glimmröhren. Sie zünden im Schaltzustand des jeweiligen Thyratrons infolge des Spannungsabfalles am Anodenwiderstand und zeigen dadurch den jeweiligen Zustand an.

3.2 Grenzwertschalter

Der Grenzwertschalter enthält anstelle des Widerstandes im Anodenkreis ein Relais mit den erforderlichen Kontakten. Im gezündeten Zustand des Thyratrons zieht das Relais an.

3.3 Funktionsbeschreibung

Die Kompensationsspannung erzeugt ein Spannungsteiler, bestehend aus den Widerständen R 5 bis R 8. Er ist so zu bemessen, daß sich am Fußpunktwiderstand R 8 eine Spannung einstellt, die das 2,5fache der Zündspannung eines Thyratrons beträgt. Der Spannungsabfall an den Widerständen R 7 und R 8 soll das Dreifache und der an den drei Widerständen R 6, R 7 und R 8 das Vierfache der Zündspannung betragen. Die beiden Thyratrons sind auf gleiche Zündspannungen hin auszusuchen.

Die Katode des Thyratrons Rö 1 wird über einen dreipoligen Umschalter S 3 auf den Spannungsteiler geschaltet, so daß man wahlweise eine entsprechende negative Gittervorspannung einstellen kann. Mit Hilfe dieses Schalters wird die Empfindlichkeit der Schaltanordnung eingestellt.

Die Katode des Thyratrons Rö 2 liegt unmittelbar an der negativen Seite der Speisespannungsquelle. Die Steuerspannung für dieses Thyratron wird durch den negativen Spannungsabfall an dem Teilerwiderstand R 9 erzeugt. Die halbe Meßspannung steht also an der Katode zur Verfügung. Fällt der Stromfluß durch den Meßwiderstand und damit die Steuerspannung ab bis zum unteren Grenzwert, dann fällt damit auch die Steuerspannung des zweiten Thyratrons bis zum Zündpunkt. Das Thyratron zündet und läßt die zugehörige Glimmröhre aufleuchten.

Dagegen wird der obere Grenzwert erreicht, wenn der positive Spannungsabfall am Teilerwiderstand R 10, der mit dem positiven Pol der Anschlußklemme verbunden ist, sich vergrößert. Dadurch vermindert sich die am Schalter vorgewählte negative Spannung für das erste Thyratron bis beim oberen Grenzwert der Zündpunkt erreicht wird und das Thyratron zündet.

Die Größe der am Empfindlichkeitsschalter S 3 eingestellten Vorspannung muß auch als Meßspannung am veränderlichen Meßwiderstand P 1 eingestellt werden. Diese Spannung zeigt das Meßinstrument V an. Der jeweilige Schaltzustand der Thyratrone bleibt solange aufrechterhalten, bis man nach dem Auswerten der Messung das gezündete Thyratron durch Unterbrechen des Anodenstromes mit dem Schalter S 2 löscht.

Für die Suche von Aussetzfehlern in Verstärkern, Rundfunk- oder Fernsehempfän-

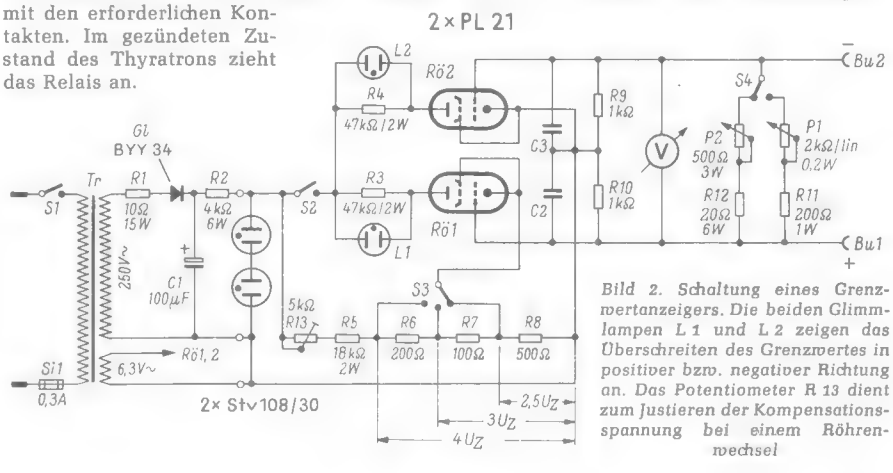


Bild 2. Schaltung eines Grenzwertanzeigers. Die beiden Glimmlampen L 1 und L 2 zeigen das Überschreiten des Grenzwertes in positiver bzw. negativer Richtung an. Das Potentiometer R 13 dient zum Justieren der Kompensationsspannung bei einem Röhrenwechsel

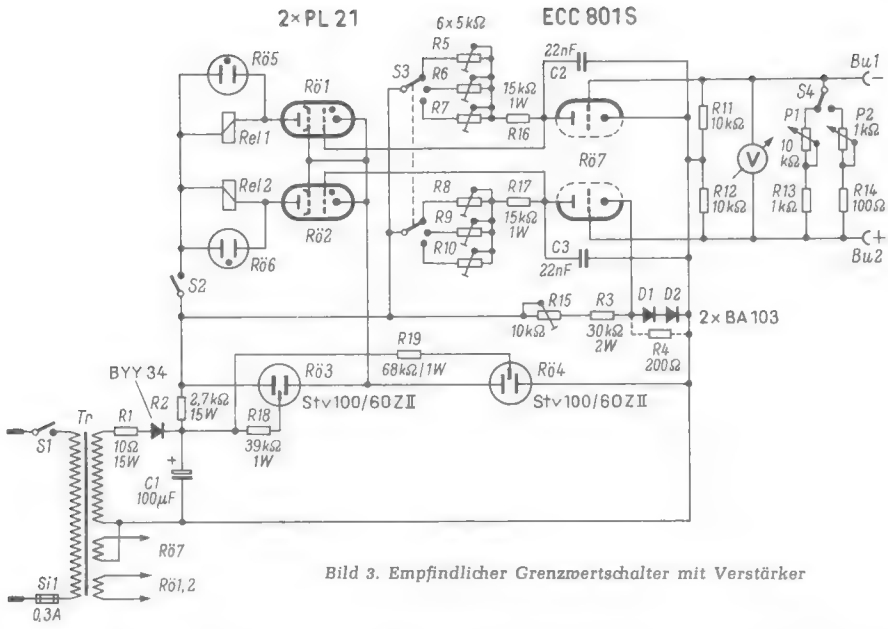


Bild 3. Empfindlicher Grenzwertschalter mit Verstärker

gern wird der Meßwiderstand P 1 umschaltbar gemacht und bekommt einen zusätzlichen Strombegrenzungswiderstand, damit der einstellbare Widerstand nicht überlastet werden kann. Der an die Betriebsverhältnisse angepaßte Meßwiderstand wird am kalten Ende in den Anodenstromkreis der zu untersuchenden Röhrenstufe bzw. in den Kollektorstromkreis eines Transistorverstärkers eingeschaltet. Ergeben sich durch Fehler Stromänderungen vom Sollwert, z. B. bei kurzzeitiger Unterbrechung oder kurzzeitigem Kurzschluß, registriert dies das Meßgerät auch während der Abwesenheit des Prüfenden.

Entsprechend wird das Erreichen des gewünschten Grenzwertes bei einem Analogrechner angezeigt. Für die Steuerung von Maschinen muß jedes Relais im Anodenkreis neben den Arbeitskontakten noch einen zusätzlichen Umschaltkontaktsatz besitzen. Dieser ist in dem Anodenkreis des anderen Thyratrons einzuschalten, dadurch wird beim Schalten eines Relais der Anodenkreis des anderen Thyratrons kurzzeitig unterbrochen und es somit gelöscht. Dann ist es wieder aufnahmebereit für den nächsten Ansteuerimpuls.

4 Empfindlichkeitsverbesserung durch Meßverstärker

Die beiden Thyratrons werden in der Schaltung *Bild 3* über die Systeme einer Doppeltriode ECC 801 S in Kaskodenschaltung betrieben. Infolge der Phasendrehung der Röhre um 180° wirken jetzt die Thyratrons umgekehrt wie in Bild 2. Der Meßwiderstand ist so einzustellen, daß beim Sollwert der Spannungsabfall 1,33 V beträgt. Der Arbeitswiderstand für die Verstärkerröhre wird aus dem Kennlinienfeld berechnet. In Bild 3 wird bei 98 V Anodenspannung und 200 V Betriebsspannung gearbeitet. Die Empfindlichkeit wird durch Umschalten der Anodenwiderstände R 5 bis R 10 eingestellt. Bei einer Toleranzgrenze von ± 20 % entsprechend 1,6 V und 1,06 V am Meßwiderstand wird der Anodenwiderstand so berechnet, daß der Zündpunkt 98 V an der Anode bei − 0,8 V am Steuergitter erzielt wird.

Die Katode des ersten Triodensystems der Verstärkerröhre liegt an einem Spannungsteiler, der ebenso wie die Meßspannung auf 1,33 V eingestellt ist. Zweckmäßigerweise wird anstatt des Widerstandes R 4 in Bild 3 die Kompensationsspannung 1,33 V durch zwei Siliziumdioden D 1 und D 2 vom Typ BA 103 in Durchlaßrichtung erzeugt. Diese für das erste Röhrengitter negative Vorspannung wird durch den positiven Anteil der halben Meßspannung aufgehoben, so daß sich eine Anodenspannung einstellt, die unterhalb 98 V liegt. Das erste Thyratron kann erst zünden, wenn die positive Spannung sich bis zum unteren Grenzwert vermindert hat.

Wünscht man dagegen stufenlos beliebige Ansprechwerte einzustellen, so ist der Verstärker mit festem Arbeitswiderstand und einstellbarer Meß- bzw. Kompensationsspannung zu dimensionieren. Ein Beispiel soll dies zeigen: Für eine Verstärkerröhre ECC 82 S und zwei Thyratrone 2 D 21 mit dem Zündpunkt − 2 V ergibt sich bei einer Betriebsspannung von 200 V die Zündspannung an der Anode der Verstärkerröhre zu

$$U_{ZA} = \frac{200\ V}{2} - 2\ V = 98\ V$$

Aus der Röhrenkennlinie der ECC 802 S entnimmt man für − 1 V am Steuergitter und 98 V Anodenspannung den Strom von 7,9 mA. Der Anodenwiderstand errechnet sich wie folgt:

$$R_A = \frac{U_B - U_{ZA}}{I_A} = \frac{200\ V - 98\ V}{0{,}0079\ A}$$

$$R_A = \frac{102\ V}{0{,}0079\ A} = 13\ k\Omega\ (\pm\ 5\ \%)$$

Der Zündpunkt für die halbe Meßspannung liegt bei − 1 V, und somit ist die Zündspannung am Meßwiderstand bei 2 V erreicht.

Gesucht wird nun die Kompensationsspannung und die Meßspannung bei ± 25 % Änderung.

$$x + 0{,}25\,x = U_{ZM},\ 1{,}25\,x = 2\ V,$$

$$x = \frac{2\ V}{1{,}25} = 1{,}6\ V.$$

Der Widerstand R 4 in Bild 3 wird durch einen linearen Stellwiderstand ersetzt und das Instrument V über einen zweipoligen Umschalter zur Kontrolle der Kompensationsspannung parallel dazu geschaltet.

Im Muster verwendete Spezialteile

Grenzwertanzeiger (Bild 2)

1 Netztransformator N 50/1 (Engel)
1 Meßinstrument ED 50 (Neuberger)
2 Glimmröhren 220 V/2,2 mA, Sockel E 14 (ERG)
2 Relais Typ 565 G, Wicklung 220 V/19 kΩ (Gruner). Wenn der Grenzwertanzeiger als -schalter verwendet werden soll, treten sie an die Stelle von R 3 und R 4

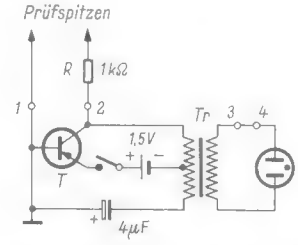
Grenzwertschalter (Bild 3)

1 Netztransformator N 593 (Görler)
1 Meßinstrument ED 50 (Neuberger)
2 Relais 565 G, Wicklung 110 V/5 kΩ, Arbeits- und Ruhekontakt 220 V/6 A (Gruner)
2 Glimmröhren 220 V/2,2 mA, Sockel E 14 (ERG)

Glimmröhren-Durchgangsprüfer mit Tongenerator

Schaltungen können nur dann mit einer Glimmröhre untersucht werden, wenn zwischen den untersuchten Punkten mindestens eine Spannung gleich der Zündspannung der verwendeten Glimmröhre herrscht. Bei Röhrengeräten wird man also nur feststellen können, ob Anoden- und Schirmgitterspannung vorhanden sind; bei Transistorgeräten kann man mit der Glimmröhre nichts ausrichten. Dagegen läßt sich die Glimmröhre vielseitig verwenden, wenn sie in Verbindung mit einem Transistorgenerator benutzt wird, dessen Tonfrequenzspannung auf die Zündspannung hinauftransformiert wird. Dann entsteht ein nützliches Reparaturgerät kleinster Abmessungen, mit dem zahlreiche Untersuchungen angestellt werden können.

Die Anordnung nach dem *Schaltbild* umfaßt einen Tongenerator mit dem Transistor T, der niederohmigen, mittelangezapften Wicklung des Transformators Tr, einem Kondensator von 4 µF, einem Schalter und der Stromquelle von 1,5 V. In der Zuleitung zu einer der Prüfspitzen befindet sich der Widerstand R. Die Glimmröhre ist an die Sekundärseite des Transformators angeschlossen.



Schaltung eines Durchgangsprüfers mit Glimmlampe, bei dem die Glimmlampenspannung durch Transformation einer Tonfrequenzspannung gewonnen wird

Bei der dargestellten Schaltung kann der Tongenerator erst schwingen, wenn sich die beiden Prüfspitzen berühren; erst dann erhält die Basis Spannung, denn jetzt spielt der Widerstand R die Rolle des Basiswiderstandes. Der Generator läuft aber auch noch an, wenn zwischen den Prüfspitzen ein Widerstand mit dem Höchstwert von 3 000 Ω liegt. Sollen Leitungen auf Durchgang geprüft werden, in denen Widerstände von mehr als 3 000 Ω liegen, so sind die Buchsen 1 und 2 durch den Widerstand R ständig zu überbrücken. Die Prüfspitzen werden mit den Kontakten 3 und 4 auf der Sekundärseite des Transformators verbunden, nachdem die bestehende Verbindung aufgetrennt ist. Jetzt leuchtet die Glimmröhre auch noch bei Widerständen von mehreren Megohm zwischen den Prüfspitzen auf.

Es liegt auf der Hand, daß das Gerät auch zur Signalzuführung benutzt werden kann, indem man die Anschlüsse 1 und 2 mit dem Widerstand R verbindet und eine Prüfspitze an die Buchse 2 legt. Hier steht Tonfrequenzspannung zur Verfügung, die man Steuergittern und Transistorbasen zuführen kann. —dy

Patrick, M. H.: Continuity Checker. Radio-Electronics, September 1963.

KLAUS H. OEBEL

Ein Vertonungsverfahren für Schmalfilme

Das Noris-Synchromat-System

Die Industrie schuf speziell für den Amateur geeignete Tonfilmgeräte. Anfangs ermöglichten sie zwar eine synchrone Vorführung von Ton und Bild, machten jedoch beim Vertonen noch gewisse Schwierigkeiten. Inzwischen wurden aber Geräte entwikkelt, die auch das Vertonen zu einem Vergnügen machen. Hier soll die Anlage der Firma *Plank*, Nürnberg, beschrieben werden. Sie wurde seit längerer Zeit vom Verfasser erprobt.

Welche Anforderungen stellt der Amateur an die für ihn idealen Geräte? Zunächst muß das Vertonen einfach zu bewerkstelligen sein! Dem Vertoner darf keine auf die Bedienung der Anlage gerichtete Aufmerksamkeit abverlangt werden, damit er sich ganz auf die Elemente der Vertonung konzentrieren kann. Diese Elemente, normalerweise Sprache, Geräusche und Musik, sollen sich möglichst trickreich miteinander mischen lassen. Die Vertonung soll einer kommerziellen in der Qualität nicht nachstehen.

Weiterhin wird größtmögliche Synchronität von Ton und Bild gefordert. Unvermeidliche Abweichungen dürfen keinesfalls so groß werden, daß sie mit Auge und Ohr wahrnehmbar sind. Ein Film kann in der Regel nicht in einem einzigen Durchlauf vertont werden. Deshalb muß die Anlage ein Anhalten und Wiederanlaufen ohne Synchronitätsverschiebungen gestatten. Für lippensynchrone Tonaufnahme kommt man meist nicht ohne mehrfache Sprechproben für jede Szene aus. Dazu ist außerdem ein *synchroner Rücklauf* erforderlich.

Für den Amateur spielt im allgemeinen auch der Preis eine Rolle. Darum ist es wünschenswert, wenn Ton- und Bildgerät nicht ausschließlich für Tonfilmzwecke, sondern auch unabhängig voneinander betrieben werden können. Dann wird nämlich die Anschaffung eines gesonderten Tonbandgerätes erspart. Das Gerät steht dann auch für andere Anwendungsarten außerhalb der Filmvertonung zur Verfügung. Ein Tonbandgerät ausschließlich für Tonfilme wäre im Amateurbetrieb nicht ausgelastet und legte unnötiges Kapital fest.

Die hier besprochene Anlage *Bild 1* erfüllt alle vorgenannten Anforderungen. Sie arbeitet nach dem Zweibandverfahren und besteht aus dem 8-mm-Schmalfilmprojektor Noris-Synchroner TS und dem Noris-Tonbandgerät. Letzteres wurde zusammen mit der Firma Telefunken entwickelt und wird auch dort als Magnetophon 96 S gefertigt. Die Geräte kann man unabhängig voneinander für Stummfilmprojektion bzw. für Tonaufnahme und Tonwiedergabe benutzen. Im Tonfilmbetrieb werden sie nur nebeneinander gestellt. Dazu wird lediglich eine aus dem Bandgerät herausgeführte Bandschleife in das Synchronisiergerät des Projektors eingelegt.

Der Projektor

Der Projektor besitzt Drucktastensteuerung für Vorwärts-, Rückwärts- und Stillstandsprojektion sowie für Halt. Die Tasten leuchten im Dunkeln, das ist sehr angenehm beim Vorführen. Die 12 V/100 W-Projektionslampe läßt sich während des Vertonens an eine geringere Spannung schalten. Dies verlängert bei verhältnismäßig geringem Lichtabfall die Lebensdauer erheblich. Ebenfalls zur Filmbearbeitung ist die *Filmmarkierungseinrichtung* gedacht. Sie stanzt durch Druck auf einen Drahtauslöser eine kleine Kerbe in den Rand des Films und erleichtert so den Filmschnitt. Der Projektor ist mit Objektiven von 15 bis 25 mm Brennweite oder einer Gummilinse von 15 bis 22,5 mm Brennweite wahlweise auszustatten. Die Laufgeschwindigkeit läßt sich bei Stummfilmprojektion in weiten Grenzen von Hand einstellen. Sobald man ein Tonband in das Synchronisiergerät einlegt, schaltet sich die Handeinstellung automatisch aus. Damit man jedoch auch Stummfilme mit genau 16 Bildern je Sekunde vorführen kann, ist eine von innen beleuchtete Stroboskopscheibe eingebaut. Der Film wird durch einen Hebeldruck ohne Umlegen von Antriebsriemen zurückgespult.

Das Tonbandgerät

Das Noris-Tonbandgerät besitzt Drucktastensteuerung für alle Betriebsarten und ist für Spulen bis 18 cm Durchmesser geeignet. Die Schnellstop-Einrichtung arbeitet mechanisch und verursacht kein Knacken auf dem Band. Das Band wird in Stellung *Stop* nicht vom Löschkopf abgehoben. Daher entstehen keine Löschpausen, d. h. es bleiben keinesfalls kleine Stücke einer alten Aufzeichnung auf dem Band stehen, die bei der Wiedergabe stören würden.

Wahlweise stehen drei Bandgeschwindigkeiten zur Verfügung, 19 cm/sec, 9,5 cm/sec und 4,75 cm/sec. Für den Noris Synchroner TS kann man alle drei Geschwindigkeiten benutzen, doch ist es üblich, Filme vorwiegend mit 9,5 cm/sec zu vertonen. Eine automatische Trickeinrichtung vereinigt die Eigenschaften der Trickfaste mit denen der Trickblende. Durch einfachen Tastendruck wird eine Neuaufzeichnung in eine bereits auf dem Band befindliche Aufnahme weich eingeblendet. 2,5 W Ausgangsleistung reichen auch für größere Räume aus. Ein Anschluß für Zweitlautsprecher, neben der Leinwand aufzustellen, ist vorhanden.

Das Gerät arbeitet in monauraler Vierspurtechnik. Sie erleichtert die Filmvertonung erheblich. Außer dem Hauptverstärker, der für Aufnahme und Wiedergabe umgeschaltet wird, ist noch ein zweistufiger Zusatzverstärker vorhanden. Er läuft ständig für Wiedergabe und ist an das für den Hauptverstärker jeweils nicht benutzte Tonkopf-Stockwerk angeschaltet. Das gestattet die Wiedergabe bespielter Stereobänder. Wichtiger ist jedoch die Möglichkeit, eine Spur abzuhören, während die zweite bespielt wird. Ferner kann man von einer Spur auf die andere überspielen.

Werden Projektor und Bandgerät zusammen verwendet, dann tritt das Synchronisiergerät (*Bild 2*) in Tätigkeit. Beim Vertonen wird zusätzlich die im Tonbandgerät eingebaute Rücklaufvorrichtung wirksam. Dies ist die einzige Sonderausstattung gegenüber einem normalen Tonbandgerät. Beim Drükken eines Hebels wird nämlich der linke Wickelteller über einen Rutschriemen mit

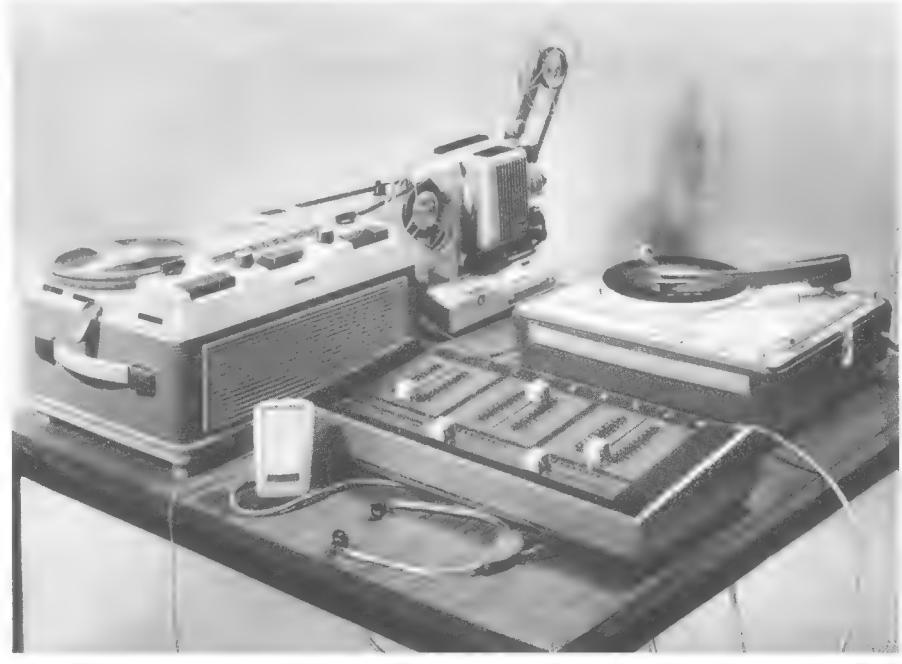


Bild 1. Arbeitsplatz zum Vertonen von Schmalfilmen. Der Noris-Synchroner TS und das Noris-Tonbandgerät sind nur über eine Tonbandschlaufe verbunden

Rechts: Bild 2. Der Synchronisierteil des Projektors. Das Tonband wird zwischen Kopfträgerplatte und Aufwickelspule herausgezogen, und die Schlaufe wird um die Umlenkbolzen in das Synchronisierteil eingelegt

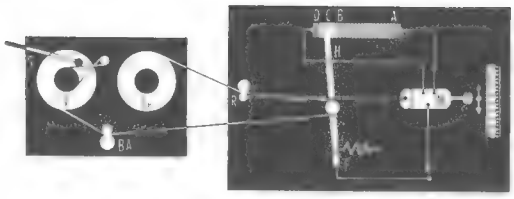


Bild 3. Das Prinzip des Synchronisiersystems. Es bedeuten im Projektor: A – B = Widerstandsbahn, C = Halbstellung, D = Rücklauf, F = Spannfeder, H = Fühlhebel, M = Motor, R = Transportrolle; im Tonbandgerät: BA = Andruckrolle, V = Vorratsspule, Sp = Aufwickelspule

begrenztem Drehmoment *rückwärts* angetrieben. *Bild 3* zeigt Rücklaufvorrichtung und Synchronisiergerät schematisch. Die Anlage arbeitet im Prinzip folgendermaßen:

Das Tonband wird von der Tonwelle BA und im Synchronisiergerät des Projektors von der mit dem Filmschaltwerk mechanisch gekoppelten Transportrolle R befördert. Zwischen diesen antreibenden Rollen läuft es über eine Rolle auf dem Fühlhebel H. Dieser Hebel steuert über die Widerstandsbahn B–A die Geschwindigkeit des Projektormotors M. Bei stillstehendem Band steht der Hebel H in der Ruhestellung C und unterbricht den Motorstromkreis des Projektors.

Wird das Bandgerät gestartet, dann bewegt sich der Hebel H in Richtung auf Stellung A. Der Projektor läuft an und transportiert über die Rolle R nun ebenfalls das Band. Der Hebel H nimmt eine Stellung zwischen den Werten A und B ein. Sie ergibt eine Motordrehzahl, bei welcher die Antriebe BA und R gleiche Bandlängen je Zeiteinheit transportieren. Das Tonbandgerät bestimmt also jetzt die Geschwindigkeit des Projektors. Irgendwelche Schwankungen in der Laufgeschwindigkeit des Tonbandgerätes oder des Projektors, z. B. durch Netzspannungsschwankungen, ändern die Länge der Bandschlaufe zwischen den Rollen BA und R. Über den Hebel H wird dann die Drehzahl des Projektormotors M automatisch nachgeregelt.

Wird das Tonbandgerät angehalten, so läuft der Projektor kurz nach, bis der Hebel H die Stellung C erreicht und den Motorstromkreis unterbricht. Der Projektor bleibt stehen. Zum Rücklauf wird durch einen Spannhebel im Tonbandgerät der Rutschriemen der Rücklaufvorrichtung gespannt und die Vorratsspule V rückwärts angetrieben. Das Tonband zieht den Hebel H in die Stellung D. In dieser Stellung läuft der Projektor mit seiner größten Geschwindigkeit rückwärts. Der Hebel H betätigt dazu außerdem einen in Bild 3 nicht gezeigten Mikroschalter, der den Anker des Motors umpolt. Gibt man nun den Spannhebel frei, so steht die Spule V still, H rückt in Stellung C, und der Projektor bleibt stehen. Die Anlage kann jetzt erneut vor- oder rückwärts gestartet werden.

Über die Achse der Rolle R sind Film und Band mechanisch miteinander gekoppelt. Hier darf praktisch kein Schlupf des Bandes auftreten. Der Schlupf würde die Synchronität beeinträchtigen. Durch sorgfältiges Abstimmen aller Rutsch- und Bremsmomente des Bandgerätes sowie durch eine Filzbremse am Synchronisiergerät wird nach Firmenangaben eine Gleichlaufgenauigkeit von $\pm$ $^1/_{100}$ sec auf 100 m erzielt. Die Bremse am Synchronisiergerät, *Reponder* genannt, gleicht den je nach Wickeldurchmesser der Vorratsspule unterschiedlichen Bandzug im Rücklauf aus.

Bei der Filmvertonung wird also nur das Tonbandgerät bedient, der Projektor läuft automatisch mit. Da stets die Projektionslampe in Sparschaltung brennt, sieht man jederzeit, an welcher Stelle des Films man sich gerade befindet. Durch Drehen der Tonbandspulen von Hand kann man sich an jedes einzelne Filmbild herantasten. Dies ist z. B. für den genauen Einsatz von Geräuschen wichtig. Die knackfreie Schnellstopeinrichtung gestattet, an der so aufgesuchten Stelle des Tonbandes sofort mit Vollaussteuerung zu starten.

Das Vertonen kann auf folgende Arten vorgenommen werden: Beim ersten Verfahren spricht man auf eine Spur den Kommentar. Anschließend spielt man auf die zweite Spur die Musik ein, während man die erste über Kopfhörer oder ein Rundfunkgerät abhört. An den Stellen, an denen sich auf der Parallelspur der Kommentar befindet, nimmt man die Lautstärke der Musik etwas zurück. Es empfiehlt sich, etwa eine Sekunde vor Beginn jeder Textstelle ein Signal aufzusprechen. Bei diesem Signal beginnt man den Musikpegel zu reduzieren. Andernfalls werden sonst leicht die ersten Worte des Textes unverständlich. Die Kommandosignale werden nach Fertigstellung der Vertonung wieder gelöscht. Zum Vorführen drückt man beide Spurwahltasten und gibt so beide Spuren gemeinsam wieder. Die Aufzeichnungen auf jeder Spur können nachträglich geändert werden, ohne die Parallelspur zu beeinflussen. Auch Trickeinblendungen sind möglich.

Beim zweiten Verfahren werden Sprache und Musik mit gleichbleibender Lautstärke auf je eine Spur aufgespielt. Anschließend überspielt man die Sprachaufzeichnungen auf die Musikspur, in die man sie mit der Trickblende einblendet. Auch hier empfehlen sich Signale vor dem Text zum rechtzeitigen Beginn der Einblendung. Die Sprachspur kann nun neu bespielt werden, z. B. mit Geräuschen. Diese kann man wieder überblenden, wenn man es nicht vorzieht, beide Spuren gemeinsam wiederzugeben. Die Trickeinblendungen wird man in der Regel mit dem Bandgerät allein, ohne angeschlossenen Projektor, vornehmen.

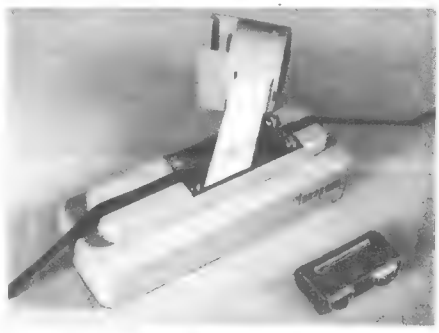
Zur Filmvertonung bietet sich weiterhin das Playback-Verfahren an. Man überspielt hier die Aufzeichnung einer Spur über ein Mischpult auf die zweite, noch leere Spur. An einen anderen Kanal des Mischpultes schließt man eine weitere Tonspannungsquelle an und erhält auf der aufnehmenden Spur ein Gemisch aus beiden Tonaufzeichnungen. Dieser Vorgang läßt sich mehrmals wiederholen. Eine Korrekturmöglichkeit besteht, solange man die jeweilige Erstaufzeichnung noch nicht gelöscht hat, weil man den Arbeitsgang wiederholen kann.

Ingesamt ergibt sich eine leichte Handhabung beim Vertonen von Schmalfilmen. Man kann kaum etwas falsch machen und erzielt gute Ergebnisse.

Tonbänder sauber und exakt kleben

Wer einmal Gelegenheit hatte, beim Rundfunk das Cutten der Tonbänder zu beobachten, wird über die Fingerfertigkeit der Cutterin erstaunt gewesen sein. Dennoch werden einem gewissenhaften Tonbandamateur die Klebestellen nicht vorbildlich erscheinen, da die Bänder meist freihändig geklebt werden. Bei den langsamen Bandgeschwindigkeiten der Amateurgeräte macht sich aber eine unsaubere Klebestelle unangenehm bemerkbar. Wenn nämlich das Klebeband seitlich etwas übersteht, verklebt es auch auf der Spule mit der nächsten Bandlage, so daß beim Abspielen leicht ein störender Ruck im Bandablauf eintreten kann.

Die seit langem bekannten Klebeschienen erleichtern nun zwar das Zusammenlegen der geschnittenen Bandenden, das schmale Klebeband muß man jedoch freihändig aufdrücken. Selbst bei einiger Übung mißlingt dies trotzdem häufig. Man muß dann die überstehenden Teile eines nicht genau parallel zur Bandkante ausgerichteten Klebestreifens mit der Schere abschneiden.



Neuartige Klebelehre der BASF, die saubere und exakte Klebestellen an Tonbändern ermöglicht. Das breite Klebeband wird schräg über die Schnittstelle gelegt und nur am hinteren Schneidblech (im Bild das vordere) angedrückt. Der Schneidwagen wird mit seinen Rollen in die Nut gesetzt und trennt beim Durchrollen zwischen den Schneidblechen das Klebeband sauber ab

Die BASF hat nun eine Klebelehre herausgebracht, die einfach zu handhaben ist und stets exakte Klebestellen ergibt *(Bild)*. Das Wesentliche daran ist, daß das 17,8 mm breite Klebeband schräg zum Tonband, also parallel zur Schnittstelle, aufgelegt wird, und daß mit Hilfe eines Schneidwagens das Klebeband etwas schmaler abgeschnitten wird als der Breite des Tonbandes entspricht. Den exakten Schnitt gewährleisten zwei Schneidbleche mit geschliffenen Kanten und der Schneidwagen (im Bild vorn rechts), dessen Rollen ebenfalls geschliffen sind.

Die zu verbindenden Bandteile werden in der üblichen Weise unter einem Winkel von 45° geschnitten und mit der Schichtseite nach unten in die Nut eingelegt, so daß sie an der Markierung auf dem Schneidblech aneinanderstoßen. Das Klebeband zieht man aus der Vorratsrolle und drückt es nur leicht auf dem vorderen Schneidblech an. Nun setzt man den Schneidwagen in die Kunststoffnut vor der Klebestelle. Dabei ist darauf zu achten, daß man ihn nicht verkantet. Dann führt man den Wagen unter leichtem Druck zwischen die Schneidbleche hindurch. Dadurch wird das Band sauber abgetrennt und angedrückt. Mögliche Luftblasen drückt man nach dem Herausnehmen der Klebestelle mit dem Daumennagel glatt.

Die Kanten der Schneidbleche sind an beiden Seiten geschliffen, so daß man bei einer Abnützung nach längerem Gebrauch die Bleche wenden kann. Der Schneidwagen wird zum Schonen der Schnittflächen seiner Rollen in der Halterung an der Vorratsrolle verwahrt. Die Klebelehre wurde ursprünglich nicht für den Amateurgebrauch entwickelt, und auf Grund des erforderlichen präzisen Schliffs liegt der Preis auch etwas höher. Dennoch kann jedem, der öfter Tonbänder zu kleben hat und Wert auf saubere und exakte Klebestellen legt, diese Klebelehre empfohlen werden. Co.

Tonbandgerät Revox 36 weiter verbessert

Volumen-Meter ersetzt das Magische Band
Synchronmotor ergibt konstante Bandgeschwindigkeit

In der FUNKSCHAU 1963, Heft 13, Seite 379, hatten wir unseren Lesern das Tonbandgerät Revox F 36 als hochwertiges Amateurgerät vorgestellt. Daß man sich bei der Firma Studer mit einer gelungenen Konstruktion nicht zufrieden gibt, zeigen die Fortschritte beim neuen Modell G 36. Die grundsätzlichen Konstruktionsmerkmale dieser Bauserie 36 wurden seit dem Jahre 1956 beibehalten, ebenso auch der in Heft 13 ausführlich besprochene Elektronikteil. Lediglich die Aussteuerungsanzeige wurde vom Magischen Band auf Zeigerinstrumente umgestellt. Im Mechanikteil hat man den

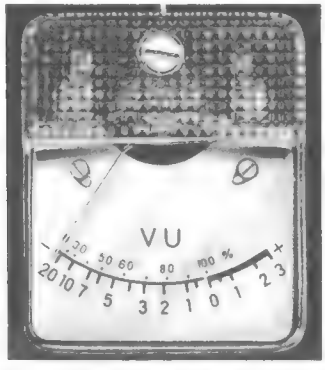


Bild 1. Ansicht eines Volumen-Meters aus dem Gerät Revox G 36

bisherigen Asynchronmotor durch einen Hysterese-*Synchronmotor* ersetzt. Das bedeutet eine noch höhere Drehzahlkonstanz, also geringere Tonhöhenschwankungen.

Das Volumenmeter als Aussteuerungsanzeiger

Die meisten Amateur-Tonbandgeräte sind mit Anzeigeröhren ausgerüstet, um die Aussteuerung zu überwachen. Diese Röhren zeigen im wesentlichen Spitzenwerte der Tonfrequenzspannung an. Das bedeutet, daß man die Dynamikspitzen als Aussteuerungsgrenze wählt. Sind nur einzelne Spitzen in der Darbietung enthalten, dann wird dadurch das mittlere Lautstärkeniveau herabgedrückt, das Band wird zu wenig ausgesteuert, Pianissimostellen tauchen in den Rauschpegel ein.

Um diese Erscheinung zu vermeiden, baut man für die Studiotechnik Zeigerinstrumente mit bestimmten Ein- und Ausschwingzeiten. Sie kommen jedoch wegen ihres großen elektronischen Aufwandes (spezielle Verstärker) für Amateurgeräte nicht in Frage. In den USA entwickelte man einen weiteren Typ von Aussteuerungsanzeigern, das *Volumen-Meter*, abgekürzt VU-Meter (gesprochen: Wi-Ju). Der Aufwand hierfür ist auch bei hochwertigen Amateurgeräten zu vertreten. Für VU-Meter wurden von der amerikanischen Normenkommission (ASA) genaue Richtlinien für Ein- und Ausschwingverhalten und für die Skalenteilung festgelegt. Nur wenn sie beachtet werden, kommt der Vorteil dieser Anzeige zur Geltung. Erfaßt wird damit gewissermaßen der dynamische Lautstärkeinhalt von Sprache und Musik. Er läßt sich nicht einfach in Strom, Spannung oder Leistung ausdrücken. Auch arbeitet das VU-Meter nicht etwa nur mit einer großen Aufladezeitkonstante.

Ein Volumen-Meter zeigt bei einem kurzen Impuls, etwa einem einzelnen Beckenschlag, nicht den Spitzenwert der Impulsspannung, sondern einen geringeren Ausschlag an. Erst bei einer Impulsreihe oder, musikalisch ausgedrückt, bei einer längeren Fortestelle werden die Scheitelwerte angezeigt. Das bedeutet, daß man bei einer annähernd gleichmäßig laut bleibenden Musik das Band voll aussteuern wird. Ein einzelner schriller Beckenschlag in einer gleichmäßigen Darbietung jagt den Zeiger nicht über die Aussteuerungsgrenze und verführt nicht zum ängstlichen Absenken des Gesamtpegels. Freilich wird ein solcher Beckenschlag dann übersteuert, aber bei dem ohnehin hohen Oberwellenanteil schmaler steiler Impulse merkt man dies kaum bei der Wiedergabe. Bei längeren lautstarken Passagen zeigt jedoch auch das VU-Meter Spitzenwerte. Man pegelt sie auf den zulässigen Grenzwert ein, und das Band wird optimal ausgesteuert.

Ein solches VU-Meter besteht aus Anzeigeinstrument mit eingebautem Gleichrichter und einem vorgeschalteten Dämpfungsglied. *Bild 1* zeigt das im Revox G 36 verwendete Instrument. Es besitzt wie jedes VU-Meter zwei Skalen. Die eine ist in Prozent geeicht, die andere in Volumeneinheiten (vu). Diese Maßeinheit wurde speziell für diese Art der Aussteuerungsanzeige geschaffen. Sie ist ebenso wie das dB ein logarithmisches und relatives Maß. 20 vu entsprechen einem Volumenverhältnis von 1 : 10. Einer Skalenanzeige von 100 % entspricht 0 vu. Dieser Punkt liegt zwischen $^2/_3$ und $^3/_4$ in der rechten Hälfte der Skala. Das Instrument von Bild 1 hat etwa die Größe einer Zündholzschachtel. Zwei solcher Instrumente sind für die beiden Stereokanäle des Tonbandgerätes vorhanden. Ihre Skalen liegen nach *Bild 2* übersichtlich im Blickfeld.

Bild 2. Anordnung der beiden VU-Meter für die Stereo-Aussteuerung

Die elektrische Schaltung für einen Kanal geht aus *Bild 3* hervor. Je ein System einer Doppeltriode ECC 83 ist als Katodenverstärker geschaltet. Das ist notwendig, weil dem Gleichrichter im Instrument laut ASA ein niederohmiger Quellwiderstand angeboten werden muß. Mit dem Eingangspotentiometer wird das Instrument auf den Pegel 0 vu justiert. Angeschlossen wird die Einrichtung hinter dem Aufsprechverstärker, jedoch vor der Aufsprechentzerrung. Für den Amateur bietet das VU-Meter den Vorteil, daß der Pegel der mittleren Modulation auf dem Band höher liegt. Der Aussteuerbereich des Bandes wird also gut ausgenutzt, und man gewinnt einen besseren Überblick als beim Magischen Band.

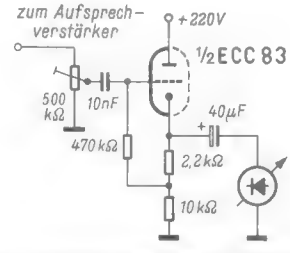


Bild 3. Gesamtschaltung eines VU-Meters

Der Asynchron-Synchronmotor

Für den Bandantrieb wird bei dem neuen Modell ein sehr interessanter Spezialmotor verwendet. Er wird von der Firma *Pabst* geliefert und ist wie die meisten Tonbandmotoren als Außenläufer ausgebildet, um gleichmäßigen Lauf zu erzielen. Die Läuferwicklung besteht aus zwei Teilen. Der eine Teil ergibt einen Hysterese-Synchronmotor. Das bedeutet, im Betrieb läuft der Motor ohne jeden Schlupf vollständig synchron zur Netzfrequenz. Da die Netzfrequenz heutzutage infolge der europäischen Verbundwirtschaft der Stromversorgung sehr konstant gehalten wird, betragen die Abweichungen nun höchstens ± 0,2 % bei der Bandgeschwindigkeit 19 cm/sec und maximal 0,3 % bei der Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec. Dies gilt für die Langzeitkonstanz. Die kurzzeitigen Schwankungen bleiben infolge der in FUNKSCHAU 1963, Heft 13, beschriebenen und beibehaltenen direkten elastischen Kupplung (ohne Treibriemen und Friktionsscheiben) unterhalb von 0,1 %. Das Gerät ist also klavierfest und wimmerfrei.

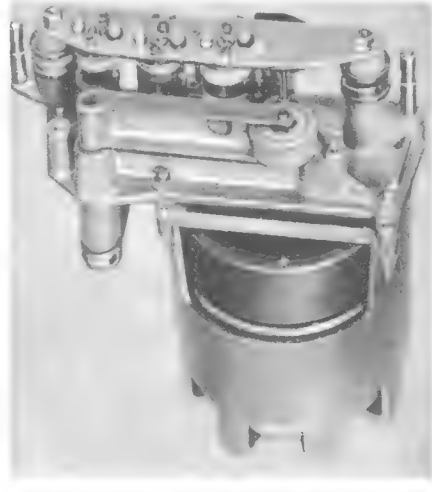


Bild 4. Antrieb des Tonbandgerätes Revox G 36; Motor, Andruckvorrichtung, Tonköpfe und Bandführungselemente sind auf einem gemeinsamen Gußblock montiert

Nun hat ein Hysterese-Synchronmotor die Eigenart, daß er nicht von selbst anläuft. Er benötigt gewissermaßen einen Anlasser. Dazu dient die zweite, die Asynchronwicklung, auf dem Läufer. Beim Einschalten bringt sie den Motor zum Anlaufen. Er fällt dann bei der Synchrondrehzahl in Tritt mit der Netzfrequenz und läuft konstant als Synchronmotor weiter. Die Asynchronwicklung wirkt nun als Dämpferwicklung und verhindert Pendelschwingungen des Läufers. Sie trägt also zusätzlich zur Drehzahlkonstanz bei. Diese Motorkonstruktion wird als *Capstan-Motor* bezeichnet.

Der Motor ist nach *Bild 4* mit der Andruckvorrichtung, den Tonköpfen und den Bandführungen auf einem gemeinsamen Gußblock zusammengefaßt. Auch das ist wohlüberlegt. Dadurch wird nämlich unter allen Umständen das Band sauber parallel zu sich selbst und senkrecht zu den Magnetspulen der Köpfe geführt. Das ist bei Stereo-Tonbandgeräten außerordentlich wichtig. Winzige Abweichungen würden nämlich Phasenunterschiede zwischen den Aufzeichnungen der beiden Kanäle ergeben. Das gilt besonders für hohe Frequenzen. Bei ihren kleinen Wellenlängen auf dem Band kann ein geringer Unterschied zwischen der oberen und unteren Spur bereits große Phasendifferenzen ergeben. Phasenunterschiede verfälschen aber den Mitteneindruck bei der Stereo-Wiedergabe. Bei hohen Tönen, die ohnehin scharf geortet werden, bedeutet dies, daß beispielsweise eine Flöte ihren Platz ändert, vielleicht sogar mitten im Ton, wenn das Band plötzlich etwas schief läuft. Die hohe Präzision der Bandführung wird dadurch erzielt, daß sämtliche wichtigen Löcher im Gußblock mit einer Mehrspindel-Bohrmaschine in einem Arbeitsgang gebohrt werden.

Weitere Einzelheiten

Obwohl als Amateurgerät gebaut, wird das Revox 36 wegen seiner guten Eigenschaften sogar bei Rundfunksendern, besonders in Übersee, verwendet. Dabei fordert man, daß das Gerät sich senkrecht in Gestelle einbauen läßt. Zu diesem Zweck wurden die Motorlager des G 36 so geändert, daß es in jeder beliebigen Schrägstellung bis zur Horizontalen betriebssicher arbeitet. Dazu mußten die Spulenhalterungen neu konstruiert werden. Man verzichtete auf die bekannten Spulenhalteknöpfe aus Plastik, die leicht verloren gehen können. Statt dessen wurde eine Spulenverriegelung eingeführt, die sich in den Studiogeräten der Firma Studer seit Jahren bewährt hat. Die neue Spulenhalterung hat einen weiteren Vorteil. Mit Hilfe passender Adapter können freitragende Bandwickel mit Kernen der amerikanischen oder deutschen Rundfunknorm auf dem Gerät verwendet werden. Um die dafür notwendigen festen Bandwickel zu erzielen, mußte der Bandzug beim Umspielen vergrößert werden.

Um auch NARTB-Spulen mit 26,5 cm Durchmesser (10,5 Zoll) abspielen zu können, wurden die Wickelmotoren nach hinten versetzt. Das Gehäuse brauchte also nicht vergrößert zu werden. Der Außendurchmesser einer 26,5-cm-Spule verhält sich zu dem kleinsten vorkommenden Innendurchmesser einer 18-cm-Spule wie 4,5 : 1. Dieser große Bereich erfordert, wie auch bei Studiogeräten, eine durchmesserabhängige Bandzugregelung. Mit Hilfe eines Schalters wird deswegen der Bandzug der Spulengröße angepaßt. Um die Bedienung narrensicher zu machen, wurde dieser Bedienungsknopf für den Bandzugschalter so gestaltet, daß in der Stellung „kleine Spule" sich keine große Spule auf den Abwickelteller auflegen läßt.

Zum Aufzeichnen von Stereo-Rundfunksendungen ist ein ansteckbares Filter für die Pilotfrequenz lieferbar. Es dämpft sie um etwa 70 dB. Damit werden Interferenzen zwischen der zweiten Harmonischen der Pilotfrequenz = 2 · 38 = 76 kHz und der Vormagnetisierungsfrequenz von 70 kHz des Revox-Gerätes sicher vermieden.

Alle diese Einzelheiten zeigen, wie gründlich man die Maschine in jeder Hinsicht durchbildet und auf den besten technischen Stand bringt. Der Preis des Revox G 36 beträgt dabei nur etwa das 1,5fache anderer Spitzen-Tonbandgeräte für den Amateur.

Limann

Interessante Kombinationsgeräte

Die Radiotechnische Fabrik *Viktor Stuzzi*, Wien, gut bekannt u. a. durch das erste, schon 1958 herausgebrachte Transistor-Tonbandgerät, hat eine bemerkenswerte Kombination unter der Bezeichnung *Discorder* entwickelt *(Bild 1)*. Sie ist mit 25 cm × 22,5 cm × 8,5 cm kaum größer als eine der heutigen Damenhandtaschen und wiegt 3 kg. Eingebaut sind:

Tonbandgerät mit 4,75 cm/sec Bandgeschwindigkeit, Frequenzbereich 60...8 000 Hz, Störabstand besser als 45 dB, 11-cm-Spulen, 400 mW Ausgangsleistung, Anzeige für Aussteuerungs- und Batteriezustandskontrolle mit Drehspulinstrument, Stromverbrauch bei Aufnahme 180 mA, bei Wiedergabe (mittlere Lautstärke) 200 mA; transistorgeregelter Spezialmotor; Bestückung: 3 × AC 128, AC 127, 2 × AC 126, 2 × AC 125, OA 70, BZ 100.

Rundfunkempfänger: Superhet für Mittelwellen 515...1 600 kHz, Zf = 452 kHz, 5 Kreise, bestückt mit 3 × AF 127, OA 79, OA 85.

Plattenspieler für 17-cm-Platten (45 U/min), mit Lautstärken- und Klangfarbeneinsteller.

Bild 1. Kombinationsgerät Discorder von Stuzzi mit Tonbandgerät, Plattenspieler und Rundfunkteil (das Gerät steht vor einem Spiegel, um die Rückseite mit dem Plattenspieler sichtbar zu machen)

Bild 2. Tonbandgerät FM-Radiocord 802 mit eingebautem UKW-Empfänger

Das Kombinationsgerät wird aus vier Monozellen gespeist.

Stuzzi baut seit fünf Jahren Tonbandgeräte mit eingebautem Rundfunkteil. Jetzt ist das neueste Modell *FM-Radiocord 802* lieferbar, ein Zweispur-Gerät (9,5 und 19,5 cm/sec) mit der üblichen Standardausrüstung dieser Klasse *(Bild 2)*. Eingebaut ist nunmehr ein UKW-Rundfunkteil (87,5 bis 104 MHz) mit beleuchteter Flachskala und gedruckter Schaltung, drei Zf-Stufen und Zf = 10,7 MHz. Bestückung: 3 × AF 116, AF 125, AF 106, 2 × OA 79. –r

Fernsehen in der Medizin

Am 2. und 3. November fand an der Medizinischen Universitätsklinik in Erlangen unter *Prof. Dr. N. Henning* und Priv.-Doz. *Dr. K. Heinkel* der 4. Praktische Gastroenterologische Fortbildungskurs statt. Im Rahmen dieser Veranstaltung wurden aktuelle Fortschritte in der Diagnostik und Therapie von Verdauungskrankheiten erörtert, wobei sich Fernsehübertragungen erneut als wertvolle Hilfe erwiesen.

Wie in den Jahren vorher war auch diesmal das „Fernauge" für eine Reihe von Sonderaufgaben vorgesehen. Diese bestanden in erster Linie darin, medizinische Vorgänge mit zwei bzw. zeitweise auch drei Fernsehkameras aus Untersuchungsräumen (Röntgenraum, Endoskopie, Labor) auf die im Hörsaal aufgestellten sechs Monitore zu übertragen. Während mit einer Kamera ständig die jeweilige Szenerie aufgenommen wurde, um die etwa 120 anwesenden Ärzte über den Ablauf der einzelnen Vorgänge genau zu unterrichten, wurden mit der zweiten Kamera spezielle Objekte abgebildet und demonstriert, so z. B. über ein glasfaser-optisches Endoskop die Magenhöhle mit ihren Funktionserscheinungen bzw. über ein konventionelles Endoskop (Laparoskop) die Bauchorgane. Eine dritte Fernsehkamera, die am Röntgenbildwandler fest installiert war, diente für die zeitweilige Übertragung des Röntgenbildes in den Hörsaal. Als besonders wertvoll erwies sich die gleichzeitige Anwendung der „Fernaugen" bei der kombinierten Röntgen-Endoskopie-Untersuchung. Auf diese Weise ließen sich die funktionellen Formveränderungen des Magens direkt mit den röntgenologischen Durchleuchtungsbildern vergleichen[1]).

Die für die Übertragung der Szenerie vorgesehene Fernsehkamera war mit einer Vario-Optik ausgestattet, während das besonders handliche Fernauge FA 30 ein Objektiv f = 50 mm, Blende 1 : 2, besaß. Das Auflösungsvermögen dieser mit 875 Zeilen arbeitenden Fernseheinrichtung zeigte optimale Werte, so daß eine gute Detail-Erkennbarkeit möglich war. Mit Hilfe eines Magnetscheibenadapters konnte das jeweilige Endoskop in einfacher Weise angesetzt werden. Eine Lichtquelle an seinem untersten Ende bzw. von außen eingespiegeltes Licht leuchtete die abzubildenden Organe aus.

Fernsehen in dieser Anwendungsform wurde in der Medizin zum ersten Male für die studentische Ausbildung in der Chirurgie angewandt. Der operierende Arzt erklärte dabei über eine Lautsprecheranlage entweder selbst seine Operation, oder er ließ diese im Hörsaal durch einen Assistenzarzt kommentieren. Die guten Erfolge, die durch diese Art der Demonstration zu erreichen waren, führten dazu, daß heute zahlreiche deutsche und europäische Universitätsinstitute mit solchen Übertragungsanlagen ausgestattet sind. Josef Heinze

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 5, Seite 135.

DIPL.-ING. H. H. KLINGER

Stereo-Lautsprecheranlage mit Studioqualität

Mit der bevorstehenden Einführung des UKW-Stereo-Rundfunks gewinnt die stereofone Übertragungstechnik zunehmende Bedeutung. Das Interesse an der Stereo-Wiedergabe wird weiter dadurch verstärkt, daß es seit einiger Zeit auch bespielte Stereo-Bänder auf dem deutschen Markt gibt[1]). Die hier beschriebene Lautsprecheranlage wurde mit dem Ziel geschaffen, sowohl stereofone als auch monaurale Wiedergabe mit Studioqualität in mittleren und größeren Wohnungen bei einem erträglichen wirtschaftlichen Aufwand zu ermöglichen.

Die Lautsprecheranlage sieht in jedem Stereo-Kanal zwei identische Kombinationen vor. Jede Kombination setzt sich aus einer Exponential-Tieftonbox und einem Aggregat von je acht Mittel-Hochton-Lautsprechersystemen (MH-Lautsprecher) zusammen, die in getrennten Gehäusen untergebracht sind. Die Exponentialgehäuse für die Baßwiedergabe ermöglichen es, bereits mit Hilfe von verhältnismäßig sehr billigen Lautsprechersystemen eine wirksame und verzerrungsarme Tieftonwiedergabe zu erzielen. *Bild 1* zeigt eine Gesamtansicht der beiden Lautsprecherkombinationen in den Rohgehäusen.

Die Exponentialbox

Die Ausführung der Exponentialbox geht auf eine Entwicklung von *W. Schmacks*, Isophon, zurück. Sie wurde an anderer Stelle [1] ausführlich beschrieben, so daß auf Einzelheiten ihres Aufbaues hier nicht eingegangen zu werden braucht. Die untere Grenzfrequenz der Box, bis zu der eine Wiedergabe möglich ist, liegt bei etwa 30 Hz. Als Lautsprecher wurden die zwei Modelle P 21/25/11 (Isophon) und El 7021/01 (Philips) erprobt. Das Modell El 7021/01 liefert in der Exponentialbox einen so hohen Schalldruck, daß nur durch künstliches Bedämpfen der Bässe (Zurückdrehen des Baß-Einstellers am Verstärker) in Verbindung mit den verwendeten MH-Lautsprechern ein im Übertragungsbereich von 30 bis 16 000 Hz gleichmäßiger Schalldruckverlauf zustande kommt.

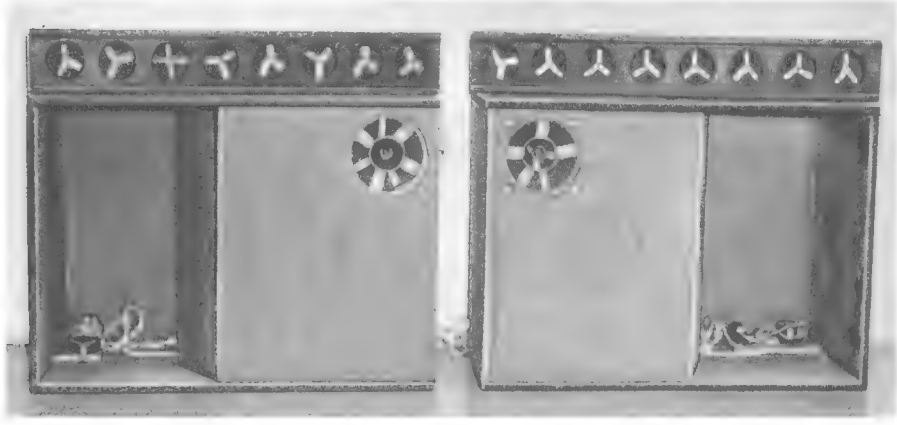


Bild 1. Gesamtansicht der Stereo-Lautsprecherkombination in Rohgehäusen. Für Stereowiedergabe werden die beiden Einheiten auseinandergeschoben

Bild 2 gibt den Schalldruck-Frequenzverlauf der Exponentialbox mit dem Lautsprecher P 21/25/11 wieder und *Bild 3* den Impedanzverlauf der Schwingspule des eingebauten Lautsprechers. Die Unregelmäßigkeiten im Schalldruck- und Impedanzverlauf sind für Exponentialgehäuse charakteristisch und rühren daher, daß die Länge des Falttrichters viel kürzer ist als sie ideal sein müßte. Die Verhältnisse sind analog denen einer falsch abgeschlossenen elektrischen Übertragungsleitung. Bei tiefen Frequenzen stören die Schalldruckschwankungen jedoch kaum, da die Wellenlänge der hörbar zu machenden Frequenzen hier meist von der Größenordnung der räumlichen Abmessungen des Wiedergaberaumes abhängt. Der Schalldruck ist daher wegen der Reflexionen an den Zimmerwänden ohnehin an jedem Punkt des Raumes sehr unterschiedlich. Die Maxima im Impedanzverlauf der Schwingspule sind weit weniger ausgeprägt als es gewöhnlich bei geschlossenen Gehäusen und Baßreflexgehäusen der Fall ist.

[1]) Vgl. Bespielte Tonbänder, fee 1963, Nr. 19, Seite *1365.

Der entscheidende Vorteil, den die Exponentialbox bietet, ist neben dem hohen Wirkungsgrad der außergewöhnlich niedrige Klirrfaktor infolge der hohen Strahlungsdämpfung des eingebauten Lautsprechers. In der *Tabelle* sind die gemessenen Klirrfaktoren k_2 und k_3 für den Lautsprecher P 21/25/11 für eine Eingangsleistung von 6 VA, der Nennbelastung des Systems, angegeben.

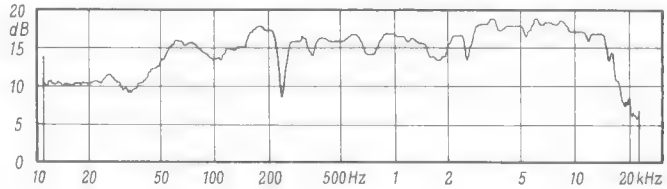


Bild 2. Schalldruck-Frequenzverlauf der Exponentialbox mit Lautsprecher P 21/25/11

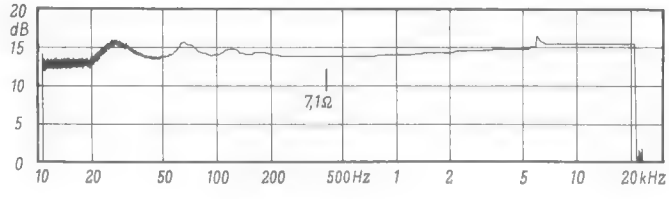


Bild 3. Impedanzverlauf der Schwingspule des Lautsprechers P 21/25/11 in der Exponentialbox

Diese Klirrfaktoren sind außergewöhnlich niedrig und viel kleiner als bei Einbau des gleichen Lautsprechers in andere Gehäusearten erreicht werden kann. Die Ursache für die klirrarme Wiedergabe unter Verwendung von Exponentialgehäuse liegt darin, daß auf Grund der hohen Strahlungsdämpfung des darin eingebauten Lautsprechers selbst bei größerer Lautstärke die Membran nur ganz kleine Amplituden ausführt. Verzerrungen infolge nichtlinearer Effekte können also praktisch überhaupt nicht auftreten. Messungen mit dem Lautsprecher EL 7021/01 wurden nicht durchgeführt, jedoch ist zu erwarten, daß die Verzerrungen bei diesem System wegen der höheren Nennbelastung noch niedriger liegen. Als Folge der hohen Strahlungsdämpfung ergibt sich eine ungewöhnlich prägnante Baßwiedergabe mit sehr kurzen Ein- und Ausschwingzeiten.

Tabelle der Klirrfaktoren der Exponentialbox

Frequenz (Hz)	k_2 (%)	k_3 (%)
50	1,2	1
70	1,5	3
100	1,2	0,6
200	0,8	0,3
400	1,0	0,9

Unter Benutzung des Lautsprechers El 7021/01, der einen Doppelkonus aufweist, kann mit der Exponentialbox der gesamte Frequenzbereich zwischen 30 und 18 000 Hz wiedergegeben werden. Hierbei ist es günstig, den kleinen Gehäuseabschnitt, der den Lautsprecher aufnimmt, rückwärts mit einer zwei Zentimeter dicken Glasfaserplatte oder Mineralwolleplatte (z. B. Sillan SP 100) abzuschließen, um stehende Wellen bei mittleren und hohen Frequenzen zwischen Lautsprecher und Gehäuserückwand zu unterdrücken. Durch diese Maßnahme wird gleichzeitig der Schalldruck-Frequenzverlauf bei tieferen Frequenzen linearisiert. Außerdem ist es günstig, bei Abstrahlung des gesamten Frequenzbereiches den großen Konus mit Schaumgummistegen zu bekleben. Dadurch werden Partialschwingungen der Membran bei höheren Frequenzen gedämpft. Das wirkt sich vor allen Dingen gün-

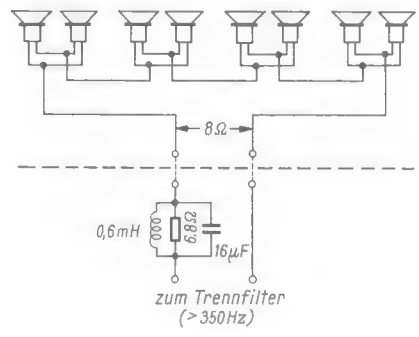


Bild 4. Schaltung der MH-Lautsprecher und des Parallelschwingkreises zur Dämpfung von Schalldrucküberhöhungen im Bereich um 2 000 Hz

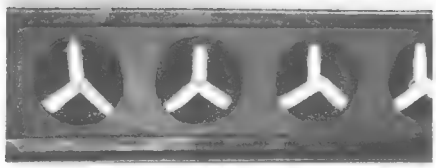


Bild 5. MH-Lautsprecheranordnung mit Schaumgummistegen auf den Membranen der Systeme

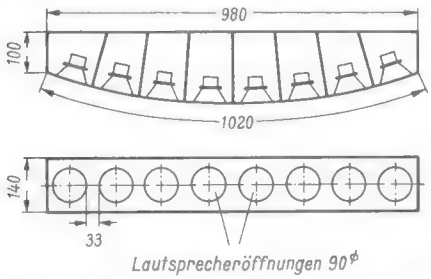


Bild 6. Baumaße für das MH-Gehäuse. Die Außenwände bestehen aus 1,8 mm starkem Sperrholz, die Trennwände und die Rückwand aus Weichfaserplatten

stig bei stereofoner Wiedergabe aus und wenn mit Hilfe von zwei identischen Exponentialgehäusen der gesamte Frequenzbereich abgestrahlt werden soll.

Das Exponentialgehäuse ist aus bituminierten Dämmplatten aufgebaut. Es ist günstig, die Schrägwand unmittelbar vor der Abschlußöffnung des abgeschnittenen Hornes aus stabilem Holz – z. B. Sperrholz von etwa 2,2 cm Dicke – anzufertigen, da bei größerer Lautstärke diese Wand gegen Vibrationen empfindlich ist. Einzelheiten des Aufbaues der Exponentialbox können der Literatur [1] entnommen werden.

Die Mittel-Hochton-Lautsprecher

Die günstigsten Ergebnisse erzielt man, wenn mit der Exponentialbox nur tiefe Frequenzen abgestrahlt werden und die mittleren und hohen Frequenzen dagegen von besonderen Lautsprechern. Für die Mittel-Hochton(MH)-Wiedergabe wurden die für den Telefunken-Regielautsprecher O 85 entwickelten Systeme P 10/Cl–13/65–10 000e Cu (Isophon) benutzt. Hierbei handelt es sich um eine Weiterentwicklung des Systems P 10/13/10. Diese Lautsprecher übernehmen die Abstrahlung der Frequenzen im Bereich zwischen 350 und 16 000 Hz. In jeder MH-Einheit arbeiten insgesamt acht dieser Systeme, wobei jeweils zwei davon parallel liegen. Die parallel geschalteten Einheiten liegen in Serie, so daß sich insgesamt eine Schwingspulenimpedanz von 8 Ω ergibt (*Bild 4*).

Die MH-Systeme sind auf dem Sektor eines Kreisausschnittes in einem besonderen Gehäuse untergebracht (*Bild 5*). Die Maße für das MH-Gehäuse sind in *Bild 6* dargestellt. Jedes MH-System ist durch Zwischenwände im Gehäuse von den anderen getrennt, um Kopplungen zwischen den einzelnen Lautsprechersystemen, die beim stereofonen Hören die Richtungseigenschaften beeinflussen, zu unterbinden. Die kleinen Gehäusekammern sind vollständig mit Watte ausgefüllt und machen sie resonanzfrei. Infolge der Anordnung der MH-Lautsprecher auf der kreissegmentförmigen Schallwand werden die hohen Frequenzen gleichmäßig nach allen Richtungen in der Horizontalebene abgestrahlt.

Wie aus Bild 5 hervorgeht, sind die Membranen der MH-Lautsprecher mit sternförmigen Schaumgummistegen versehen. Die Lautsprecher werden jedoch nicht in dieser Art geliefert, man muß sie selbst mit den Schaumgummistegen bekleben. Durch diese Maßnahme werden Partialschwingungen der Membranen unterdrückt. Dieser Gedanke wurde auch beim Telefunken-Regielautsprecher [2] verwirklicht. Hörversuche bei Stereowiedergabe bewiesen, wie wichtig das Unterdrücken von Partialschwingungen ist, weil dadurch Phasenverzerrungen unterdrückt werden. Auch bei monauraler Wiedergabe gewinnt das Klangbild an Durchsichtigkeit.

In *Bild 7* ist der Schalldruck-Frequenzverlauf eines Einzelsystems in der Originalausführung auf der unendlichen Schallwand für 2 VA Eingangsleistung dargestellt und in *Bild 8* der eines gleichen Systems, das jedoch mit Schaumgummistegen versehen ist. Man sieht, daß durch die Schaumgummistege die Unregelmäßigkeiten im Schalldruckverlauf bei Frequenzen oberhalb 2 000 Hz, die auf Teilschwingungen der Membran zurückzuführen sind, gedämpft werden. Eine zusätzliche Linearisierung des

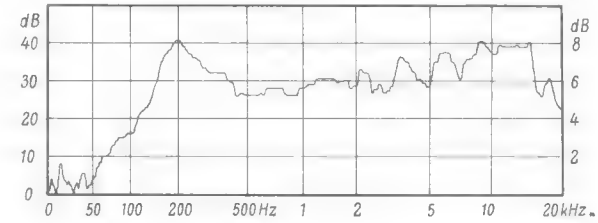


Bild 7. Schalldruck-Frequenzverlauf eines Einzelsystems P 10/Cl–13/65–10 000e Cu ohne Dämpfungsstege

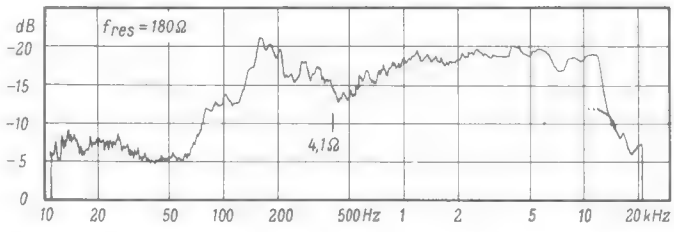


Bild 8. Schalldruck-Frequenzverlauf eines Einzelsystems P 10/Cl-13/65-10000e Cu mit Dämpfungsstegen

Schalldruck-Frequenzganges der MH-Lautsprecher und damit eine Verringerung des Klirrfaktors wurde durch einen stark gedämpften Parallelschwingkreis erzielt, der in Reihe mit der MH-Einheit geschaltet wurde (Bild 4).

Man kann anstelle der genannten MH-Lautsprecher auch die einfacheren Systeme P 10/13/10 verwenden. In diesem Fall ist es günstig, wenn man die Abstrahlung der höchsten Frequenzen einem Speziallautsprecher überträgt. Ausgezeichnete Ergebnisse erhält man mit einem Kelly-Bändchenlautsprecher in jedem Kanal. Man läßt ihn zweckmäßig gegen die Zimmerwand strahlen, um einen diffusen Schall herzustellen. Gute Erfahrungen wurden auch mit dem Hochtonsystem MT 20 HFC (Peerless) gemacht. Diese Spezial-Hochtonsysteme müssen über einen MP-Kondensator von etwa 4 µF angekoppelt werden. Ob man einen bzw. zwei besondere Hochtonlautsprecher hinzunimmt, hängt auch sehr von den akustischen Eigenschaften des Wiedergaberaumes ab und muß erprobt werden. Auch das subjektive Hörempfinden ist hierbei mit entscheidend.

Die Frequenzweiche

Zum Auftrennen der Frequenzbereiche zwischen dem Baßlautsprecher in der Exponentialbox und dem Mittel-Hochton-Aggregat dient ein LC-Filter mit 12 dB Flankensteilheit. Die Trennfrequenz legt man zweckmäßig auf etwa 300 bis 350 Hz. Hierbei werden sowohl die tiefen als auch die hohen Frequenzen gleichmäßig verteilt im Raum gehört. Wird die Trennfrequenz zu hoch gelegt (500 Hz und darüber), so ist dies für stereofone Wiedergabe ungünstig, da das Ohr dann zu viel Schall aus der Richtung des Baßlautsprechers empfängt. Eine Trennfrequenz von 300 bis 350 Hz ist auch energetisch am günstigsten.

Bild 9 gibt die Schaltung mit den Daten für die Frequenzweichen unter Berücksichtigung einer Trennfrequenz von etwa 350 Hz an. Wird statt des Lautsprechers EL 7021/01 mit etwa 7 Ω Schwingspulenimpedanz das System P 21/25/11 mit 4 Ω Impedanz verwendet, so sind die in den Klammern genannten Daten für die Induktivität und Kapazität zu verwenden. Als Induktivitäten nehme man nach Möglichkeit eisenfreie Drosseln. Wer sich solche Drosseln nicht selbst wickeln will, kann sie in einer Spulenwickelei anfertigen lassen. Luftdrosseln mit den erforderlichen Induktivitätswerten können auch von der englischen Firma Wharfedale Wireless Works, Idle-Bradford, Yorkshire, bezogen werden [3].

Die beschriebene Lautsprecheranlage erfüllt sehr hohe Anforderungen in bezug auf

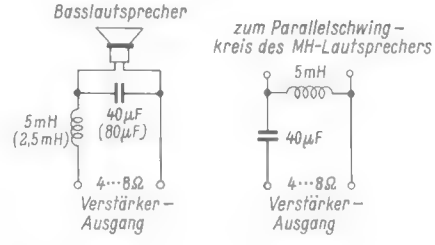


Bild 9. Schaltung der Frequenzweiche für den Tieftonbereich (a) und den MH-Bereich (b).

Abstrahlungsverhalten, Frequenzumfang und Verzerrungsfreiheit. Die aus bituminierten bzw. rohen Holzgehäusen aufgebauten Lautsprecherboxen können in geeignete Holzgehäuse „schwimmend" eingesetzt werden oder auch in eine Wand eingebaut werden. Das ist dem individuellen Geschmack vorbehalten und soll hier nicht näher diskutiert werden.

Literatur

[1] *H. H. Klinger:* Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für Hi-Fi. Band 105 der RPB-Bücherei, Franzis-Verlag, München

[2] *M. Bergert:* Regielautsprecher O 85. Kino-Technik, 1962, Heft 8, S. 183...186

[3] *G. A. Briggs:* More about Loudspeakers. Wharfedale Wireless Works Ltd., Idle-Bradford, Yorkshire, 1963

Bei allen Zuschriften

verwenden Sie bitte unsere Postfach-Anschrift:

8 München 37, Postfach

Verlag, Redaktion und Anzeigenabteilung der FUNKSCHAU · Franzis-Verlag

fernseh-service

RASTER ● in Ordnung
BILD ◌ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Überlagerung VHF-UHF

Ein Fernsehgerät wurde mit der folgenden Bemerkung in die Werkstatt geliefert: Beim Umschalten vom VHF- in den UHF-Bereich zeigt sich etwa zwei Sekunden lang ein unregelmäßiges Streifenmuster beim Empfang des UHF-Senders. Danach wird das Bild dann einwandfrei empfangen. Beim Zurückschalten in den VHF-Bereich treten keine Schwierigkeiten auf.

Beim Messen der positiven Betriebsspannung am VHF-Tuner wurde festgestellt, daß diese Spannung beim Umschalten der Bereiche nicht sofort abfiel, sondern am Meßgerät konnte beobachtet werden, wie der Spannungsverlauf eher der Entladung eines Kondensators glich. Bei bereits eingeschaltetem UHF-Tuner stand also noch kurze Zeit eine Betriebsspannung für den VHF-Tuner zur Verfügung. Das führte zu der anfangs beschriebenen Störung. Eine Untersuchung der Schaltung ergab, daß zwischen dem VHF-Tuner und dem Betriebsspannungsumschalter von VHF auf UHF ein Elektrolytkondensator von 50 µF angeschlossen war. Dies war anscheinend das Ergebnis einer unsachgemäßen Reparatur. In der Anodenspannungsversorgung des Gerätes wird eine zu große Brummspannung vorhanden gewesen sein. Der Elektrolytkondensator wurde zusätzlich eingebaut und am nächstliegenden Punkt, dem VHF-Tuner, angeschlossen. Das war falsch, denn nach dem Abschalten des VHF-Bereichs hatte der Kondensator noch kurze Zeit genügend Ladung, um den VHF-Oszillator noch weiter arbeiten zu lassen.

Um eine einwandfreie Reparatur durchzuführen, wurden der defekte und der zusätzlich eingebaute Siebkondensator aus dem Gerät entfernt, und an der vom Herstellerwerk benutzten Stelle wurde ein neuer Kondensator vorschriftsmäßig angeschlossen. Nun lassen sich die Bereiche wieder normal und ohne Moiré umschalten.

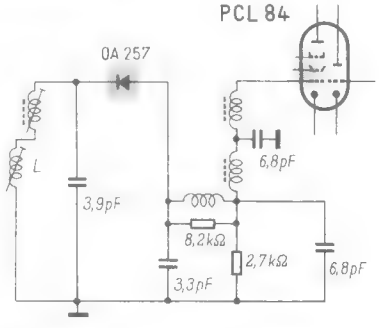
Werner Merthan

RASTER ● in Ordnung
BILD ◌ fehlerhaft
TON ◌ fehlerhaft

Elektrodenschluß der Endröhre zerstört Videodiode

Ein Fernsehempfänger zeigte folgende Fehler: Kein Bild, Ton leise und stark verzerrt, Helligkeit und Raster in Ordnung.

Da der Ton erst an der Video-Endröhre abgenommen wird, kamen als Fehlerquellen der Tuner, die Zwischenfrequenz, der Demodulator, der Video-Endverstärker und eventuell die Regelspannung in Betracht. Nachdem die in Frage kommenden Röhren ohne Erfolg ausgewechselt waren, wurden die Spannungen an der Video-Endröhre PCL 84 gemessen. Die Anodenspannung der Pentode war zu niedrig. Also kam keine oder eine zu geringe negative Ansteuerspannung vom Bildgleichrichter.



Infolge eines Elektrodenschlusses der Video-Endröhre erhielt die Video-Diode eine so hohe Spannung, daß sie zerstört wurde

Um die als Fehlerursache in Betracht kommende Videodiode zu prüfen, wurden der Pluspol des Ohmmeters an die Masse, der Minuspol an das Gitter 1 der Pentode gelegt. Die Diode war nun in Sperrichtung gepolt und mußte – wenn sie in Ordnung war – auf jeden Fall über 100 kΩ Sperrwiderstand aufweisen *(Bild)*.

Diese Methode weist zwei Vorteile auf: Einmal braucht man das Videofilter nicht zu öffnen und zum anderen ist ein Ablöten der Videodiode nicht erforderlich. Man erspart sich dadurch den Ärger, daß durch das Löten die Diodenwerte verändert werden und so ein falscher Eindruck vom Zustand der Diode entsteht.

Bei dieser Prüfung zeigte die Diode einen Schluß, und sie wurde durch eine neue ersetzt. Bild und Ton waren nun wieder in Ordnung – jedoch nur solange, bis das Gerät richtig warm wurde. Die Vermutung, daß die neue Diode einen Fehler hatte, erwies sich nicht als richtig. Die Diode mußte also eine Spannung erhalten, die über ihrer zulässigen Sperrspannung von maximal 35 V lag. Nach Auftrennen der sekundärseitigen Masseverbindung der Videospule L konnte zeitweise eine hohe positive Spannung an der Diode gemessen werden.

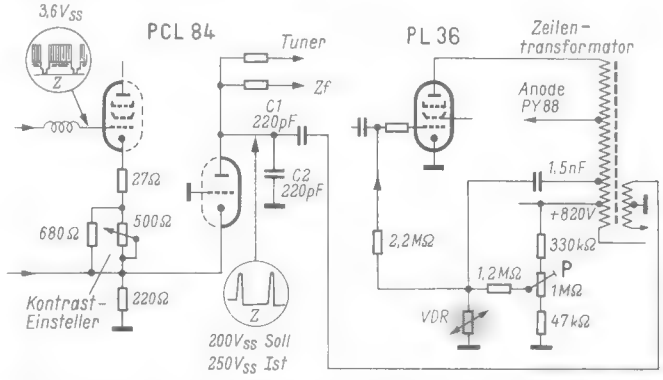
Beim Zurückverfolgen ergab sich, daß die Spannung nur über einen zeitweisen Schirmgitter–Steuergitter-Schluß der Video-Endröhre kommen konnte. Dies bestätigte auch eine anschließende Röhrenprüfung. Durch Auswechseln der Röhre PCL 84 war der Fehler endgültig behoben.

Wolfgang Werner

RASTER ● in Ordnung
BILD ◌ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Mangelhafter Kontrast

Ein Fernsehgerät wurde mit der Fehlerangabe: „Das Bild ist nicht schwarz genug", in die Werkstatt gebracht. Nur bei Einstellung auf maximalen Kontrast war ein einwandfrei abgestuftes Bild zu sehen. Offensichtlich war die Gesamtverstärkung des Videokanals zu gering. Zuerst wurden die Betriebsspannungen für die Röhren des Gerätes gemessen. Sie waren um rund 50 V zu niedrig. Ein Austausch des Netzgleichrichters stellte die normalen Betriebsspannungen wieder her.



Die Ursache der zu hohen Regelspannung lag in einem Fehler der Bildbreitenautomatik. Der gekennzeichnete VDR-Widerstand war defekt. Die Zeilen-Endstufe arbeitete mit maximaler Leistung, und die zu großen Zeilenimpulse erzeugten an der Taströhre eine zu hohe Regelspannung

Damit war der Fehler aber noch nicht behoben, im Gegenteil, der Kontrast erschien jetzt noch geringer. Darauf wurde die Video-Endstufe untersucht, sie arbeitete jedoch einwandfrei. Eine Messung der Regelspannung ergab dann, daß sie im Verhältnis zu dem am Gitter der Video-Endröhre liegende BAS-Signal etwas zu hoch war. Die Größe der Regelspannung ist bei der getasteten Regelung von zwei Spannungen abhängig: dem BAS-Signal an der Katode der Taströhre und den Zeilenrückschlagimpulsen an der Anode.

Nun stellte sich heraus, daß die Amplitude der Zeilenrückschlagimpulse eine Höhe von rund 250 V_{ss} und nicht, wie vorgeschrieben, 200 V_{ss} aufwies *(Bild)*. Da die Kondensatoren C 1 und C 2 in Ordnung waren, mußte der Fehler in der Zeilen-Endstufe liegen. Ein probeweises Verdrehen des Arbeitspunkt-Einstellers P für die Bildbreitenautomatik ergab keine Änderung der Bildbreite. Jetzt fiel erst auf, daß das gesamte Bild zu groß war. Als Fehlerursache stellte sich der VDR-Widerstand für die Bildbreitenautomatik heraus. Er übte seine Regelfunktion nicht mehr aus, und die Zeilen-Endstufe arbeitete mit maximalem Anodenstrom. Damit waren natürlich auch die Zeilenrückschlagimpulse zu groß, und die entstehende höhere Regelspannung regelte den Bild-Zf-Verstärker zu. Nach dem Auswechseln des defekten VDR-Widerstandes arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Da die Bildbreitenautomatik im Anlieferungszustand des Gerätes nicht funktionierte, hatte die Bildbreite mit dem alten Netzgleichrichter gerade die richtige Größe.

Martin Zimmermann

RASTER ◌ fehlt
BILD ◌ fehlt
TON ◌ fehlt

Vorsicht beim Ersatz eines Selengleichrichters durch eine Siliziumdiode

Erfahrungen zeigten, daß man nicht einfach eine Siliziumdiode an den altersschwachen Selengleichrichter oder die beiden Gleichrichterröhren anlöten kann. Häufig ergeben sich je nach Gerätetyp oder Fabrikat später Schwierigkeiten.

In einem Falle fiel die Zeilen-Endröhre PL 81 nach jeweils drei Monaten wegen Emissionsschwäche aus. Durch genaues Beobachten konnte ein allmähliches Glühen des Anodenbleches ermittelt werden. Die Röhre wurde durch die zu hohe Anodenspannung überlastet, denn eine Siliziumdiode liefert an den Ladekondensator unter Belastung mindestens 270 V, gegenüber den anderen Gleichrichtern also rund 30 V mehr. Deshalb ist es angebracht, einen Widerstand von 20 Ω (10 W) in Reihe mit der Diode zu schalten. Beide Teile lassen sich gut am Selengleichrichter unterbringen.

Gleichzeitig verhindert man dadurch aber noch weitere Fehler, die sonst als Folge erscheinen, da diese Reparaturgeräte bereits einige Jahre alt sind und einige Bauelemente die plötzlich erhöhte Betriebsspannung nicht aushalten. Man schont z. B. die Kontakte des Einschalters und vermeidet Kurzschlüsse des Boosterkondensators und solcher Kondensatoren, die mit diesen Spannungen belastet sind.

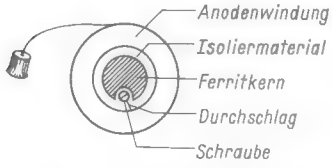
Edmund Stemberg

RASTER ◯ fehlt
BILD ◯ fehlt
TON ◯ fehlt

Seltener Fehler des Zeilentransformators

Bei einem Fernsehempfänger fehlte die Helligkeit. Nach dem Öffnen des Zeilenkäfigs zeigte sich, daß die Anodenbleche der Boosterdiode PY 88 glühten. Zunächst wurde ein Windungsschluß im Zeilentransformator vermutet. Nach dem Durchmessen der einzelnen Windungen wurde zwar hier kein Fehler festgestellt, jedoch betrug der Widerstand zwischen dem Katodenanschluß der Boosterdiode und Masse nur 80 Ω.

Also lag hier ein Masseschluß vor, der vermutlich von einem defekten Kondensator herrührte. Das Überprüfen der in Frage kommenden Kondensatoren brachte keinen Erfolg. Darauf wurden die einzelnen Windungen nacheinander abgelötet. Bei diesem Gerät



Ein Durchschlag von der Anodenwicklung zur Schraube, die den Kern des Zeilentransformators zusammenhält, ergab einen Masseschluß

war der Zeilentransformator in die gedruckte Schaltung eingelötet. Die Haltebleche des Kernes sind über ein Kabel mit Masse verbunden. Nach dem Ablöten dieser Verbindung war der Schluß aufgehoben.

Jetzt ließ sich auch die Fehlerursache feststellen *(Bild)*. Die Anodenwicklung zeigte einen Durchschlag durch das Isoliermaterial zu der Schraube, die den Ferritkern zusammenhält, und so entstand der Übergangswiderstand nach Masse. Der hohe Strom überlastete die Boosterdiode und brachte die Anodenbleche zum Glühen.

Lothar Stöbener

RASTER ● in Ordnung
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Bildsynchronisierung fällt bei starken Sendern aus

Bei einem Fernsehgerät lief das Bild nur beim Empfang starker Sender durch. Zunächst wurde ein üblicher Fehler im Amplitudensieb oder im Bildablenkteil vermutet.

Gleichspannungs-Messungen und Röhrenaustausch im Amplitudensieb brachten aber keine Hinweise auf den Fehler. Die Impulsspannung am Gitter dieser Röhre betrug jedoch nur 0,1 V_{ss}. Darauf wurde die Regelspannung gemessen, sie war zu gering. Dies erschien zunächst widersprüchlich, denn bei zu geringer negativer Regelspannung müßte der Zf-Verstärker noch verstärken. Dann wurden die Spannungen in den Zf-Stufen nachgeprüft, dabei stellte sich heraus, daß die Spannung am Katodenwiderstand der einen Zf-Verstärkerröhre viel zu hoch war. Der betreffende Katodenwiderstand wurde nachgemessen, und es stellte sich heraus, daß er sehr hochohmig geworden war. Deshalb war die Zf-Verstärkung dieser Stufe zu gering, und ein großes Signal wurde hier beschnitten, so daß die Synchronimpulse zum Teil abgekappt waren. Das äußerte sich so, daß das Bild nur bei starken Sendern schlecht synchronisierte. Nach dem Auswechseln des Widerstandes war das Gerät in Ordnung.

Mahmud Allam

RASTER ◯ fehlt
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Zündfunken-Störungen durch Hochspannungskabel

Bei einem neuen Fernsehgerät traten zündfunkenartige Störungen in gleichmäßiger Folge auf. Da nur eine Zimmerantenne verwendet wurde, schien die Ursache eindeutig, und es wurde darauf verzichtet, einen Fehler zu suchen.

Nach zwei Wochen fiel das Bild aus. Die Helligkeit fehlte, und die Hochspannungs-Gleichrichterröhre DY 86 glühte stark. Also bestand ein Kurzschluß in oder hinter der Fassung der Gleichrichterröhre. Eine Messung bestätigte, daß das abgeschirmte Kabel zum Hochspannungsanschluß der Bildröhre einen Durchschlag aufwies, der nun zum völligen Kurzschluß führte. Nach Ersetzen des Kabels waren auch die früheren „Zündfunken" beseitigt.

Edmund Stemberg

Neuerungen

Zweistufige Lötpistole. Eine neue Lötpistole hat eine Normalleistung von 100 W. Die Spitze ist in vier Minuten lötbereit, man gelangt damit auch an schwer zugängliche Lötstellen. Diese Lötstellen werden außerdem von der Pistole aus beleuchtet. Auswechselbare Spitzen aus reinem Kupfer ergeben eine gute Wärmeleitung.

Bei höherem Wärmebedarf wird die Leistung durch einfaches Durchziehen eines Abzughahnes auf 140 W erhöht. Lötstellen bis 10 qmm Fläche lassen sich so leicht durchlöten. Das Gerät schaltet sich selbsttätig aus, wenn man es aus der Hand legt.

Die Lötpistole wird auch in Luxusausführung mit vielem Zubehör in einem Plastikkoffer geliefert *(Weller Elektro-Werkzeuge GmbH, Besigheim/Neckar)*.

Neue Druckschriften

Kleinbatterien und Ladetechnik. Der überwiegende Teil dieses Kataloges enthält wichtige Informationen über Eigenschaften, Laden, Ladeschalter, automatische Ladeeinrichtungen und Konstantspannungs-Netzgeräte für Ladezwecke. Man hat sich dieser Dinge besonders gründlich angenommen, denn die Erfahrung zeigt, daß eine lange Lebensdauer und damit ein rationeller Betrieb bei Bleibatterien sehr vom richtigen Laden abhängen und daß Überladen ebenso schädlich ist wie Tiefentladen. – Der eigentliche Katalogteil enthält die Daten der Dryfit-Batterien mit eingedicktem Elektrolyten für transportable Geräte aller Art und der Spezialakkumulatoren mit flüssigem Elektrolyten und Ladezustandsanzeiger durch Schwimmerkugeln *(Accumulatorenfabrik Sonnenschein GmbH, Büdingen/Oberhessen)*.

Bedienungsanleitungen. Neue sehr ausführliche Bedienungsanleitungen gibt Nordmende für seine Fernsehempfänger der Serie 1963/64 heraus. Sie entlasten den Fachhändler von Anweisungen und geben dem Kunden alle Hinweise, die zum Bedienen des Gerätes notwendig sind. Darüber hinaus bringen sie viele nützliche Hinweise mit Bildbeispielen *(Norddeutsche Mende Rundfunk KG, Bremen)*.

Telefunken-Handbuch Dioden 1963/64. Nach einer Erläuterung der technischen Daten werden die derzeit im Herstellungsprogramm befindlichen Germaniumdioden und Siliziumdioden in Art der bekannten Ringbuchblätter durch ihre Meßwerte, Betriebswerte, Grenzwerte und Kennlinienfelder beschrieben *(Telefunken AG, Ulm)*.

Sonderliste 263 ist der Titel einer 28seitigen Druckschrift, in der Bauteile, Reiseempfänger, Meßinstrumente sowie Phono- und Tonbandgeräte angeboten werden. Darunter befinden sich einige besonders interessante Spezialartikel für den Praktiker, zum Beispiel ein Transistor-Nf-Verstärker mit 1,4 W Ausgangsleistung, der fertig geschaltet billiger zu erhalten ist als die Einzelteile bei Einzelbezug. Außerdem fällt uns ein Taschen-Transistorempfänger auf, der besonders die KW-Amateure erfreuen wird, weil er neben einem Mittelwellen-Bereich noch über zwei Kurzwellen-Bereiche zwischen 3 MHz und 22 MHz verfügt *(Völkner, Rundfunk- und Elektrohandlung, Braunschweig)*.

Kundendienstschriften

Graetz:

Kundendienstschriften für die Musiktruhen Belcanto 81 233, Maharadscha F 683 und Maharani F 693 (Technische Daten, Schaltbild, Bestückungsplan, Belegung der Steckverbindungen, Seilführung, Abgleichanweisung).

Kundendienstschrift für das Fernseh-Chassis 650 F (Technische Daten, Schaltbild mit Oszillogrammen, Justier- und Reparatur-Hinweise, Lagepläne der Meß- und Abgleichpunkte, Abgleichanweisung).

Grundig:

Serviceschriften für die Fernsehempfänger T 360, S 360 und S 360 A/B (Technische Daten, Röhrenbestückung, Justierhinweise, Blockschaltung, Schaltbild, Oszillogrammtafel, Printplatten, Abgleichanweisung, Senderwahl-Automatik).

Nordmende:

Kundendienstblätter E für die Reiseempfänger, Rundfunkgeräte und Fernsehempfänger des Baujahres 1963/64 (Ausführliche Liste der Gehäuse- und Chassis-Ersatzteile mit Positions- und Bestellnummern und Preisen).

Philips:

Serviceschrift für die Kombinationstruhe Tizian L – 23 RD 392 A (Technische Daten, Blockschaltung, Schaltbild mit Oszillogrammen, Printplatten, Service-Einstellungen, Abgleichanleitung, Schaltbild des Rundfunkchassis, Ersatzteilliste).

Serviceblätter für den Kanalwähler KR 363 57, den Tuner A 3 345 89 und die Motorabstimmeinheit KR 363 59 (Schaltbild, Wirkungsweise, Meß- und Abgleichhinweise).

Serviceschrift für das Diktiergerät EL 3582/A (Technische Daten, Bedienung, Schaltbild, Bestückungsplan, Einzelteilübersicht, Zugseile, Reparaturhinweise, Ersatzteilliste).

Saba:

Service - Instruktionen für die Fernsehempfänger T 145 V, T/S 146 V und T/S 148 V (Technische Daten, Besonderheiten der Schaltungstechnik, Service-Einstellungen, Abgleichanleitungen, Seillauf-Schema, gedruckte Platten, Ersatzteilliste, Schaltbild).

Service-Instruktion für UHF-Tuner (Reparaturhinweise, Prüf- und Abgleichplatz, Vorbereitungen, Abgleichanleitung, Schaltbilder, Meß- und Abgleichpunkte der verschiedenen Tuner).

Service - Instruktionen für die Rundfunkempfänger Wildbad 12, Freiburg 12, Baden 12, Bodensee 12 und Königsfeld 14 (Technische Daten, Erweiterung auf 108 MHz, Fernsteuerung RS 125, Automatik, Abgleichanleitung, Seilführungen, Ersatzteillisten, Schaltbild, Printplatten).

Telefunken:

Serviceschrift für die Reiseempfänger Ticcolo 3461 und Filius 3491 (Technische Daten, Reparaturhinweise, Schaltbild, gedruckte Schaltung, Abgleichtabelle und Trimmplan, Seilführung, Ersatzteilliste).

FERDINAND JACOBS

Lehrgang Radiotechnik

5. STUNDE

Infolge der zahlreichen Beteiligung und vieler ganz hervorragender Antworten haben wir die Zahl der Prämien auf zehn erhöht, indem wir die 2. und 3. Prämie doppelt vergeben; die Bücher wurden den Lesern, die für die Prämierung ausgewählt wurden, inzwischen zugesandt. Herzlichen Glückwunsch!

Einen Trostpreis erkennen wir der 13jährigen Leserin Gisela Lucas zu; ihre Arbeit machte einen so guten Eindruck, daß sie in die engere Wahl kam – ein voller Preis konnte ihr jedoch nicht gewährt werden. Sie erhält das Buch „Der Tonband-Amateur"; vielleicht regt es sie an, sich auf diesem Gebiet zu betätigen.

Zu den Prüfungsfragen der 1. und 2. Stunde seien hier, rückblickend, noch einige Erläuterungen gegeben:

Die Antworten auf die Prüfungsfragen zeigten, daß vielfach das Wort „Generator" falsch verstanden wird. Es bedeutet (übersetzt) „Erzeuger". Es gibt daher Gleichstrom- und Wechselstrom- (also auch Hf-)Generatoren, aber auch Gas-Generatoren. Auch der Funken-Sender war ein Generator (für gedämpfte Schwingungen). Die Antwort „Heute erzeugt man die Schwingungen mit Generatoren" sagt also nichts aus. Gefragt ist, womit der Generator arbeitet.

Auch die Annahme, man könne nur bei Frequenzmodulation oder nur mit Ultrakurzwellen hochwertige Musikwiedergabe erzielen, ist irrig. Man könnte technisch auch bei Amplitudenmodulation breitbandiger modulieren (die Zahl der Modulationsamplituden würde ja nur vermehrt). Dem stehen aber die internationalen Vereinbarungen auf den „klassischen" Wellenbereichen entgegen. *Sie untersagen eine größere Bandbreite als 9 kHz.* Frequenzmodulation ergibt aber auch schon dann ein bedeutend breiteres Frequenzband, wenn man sich auf das Aufmodulieren von Tonfrequenzen bis 4 500 Hz beschränkt, nicht etwa nur bei verbesserter Musikwiedergabe, d. h. dem Aufmodulieren von höheren Tonfrequenzen. Daher war FM nur auf einem noch freien Wellenbereich möglich, und da konnte man dann auch gleich breitbandiger modulieren.

Nun beginnen wir mit der 5. Stunde:

5. STUNDE

Kopplungen

Der Empfänger, wie wir ihn aufzeichneten, besteht aus mindestens zwei Hauptteilen, die in den Bildern 3.5 und 3.6 bereits durch eine Trennlinie angedeutet wurden: links jeweils dem Teil zum Auffangen der Schwingungen, also dem eigentlichen „Empfänger", rechts dem Teil, der das Aufgefangene ausnutzt und hörbar macht, also dem „Verbraucher". Wenn wir einmal unberücksichtigt lassen, woher die Schwingungen kommen, so bildet der Schwingkreis für unseren Verbraucher den „Generator". Der Verbraucher aber muß, wie wir wissen, an den Generator angepaßt sein, um eine möglichst hohe Ausbeute, einen möglichst hohen *Wirkungsgrad* zu erzielen. Nun ist der Widerstand unseres Verbrauchers (Diode in Durchlaßrichtung, in Reihe geschaltet mit dem Kondensator, den wir mit niedrigem Widerstand für die Hochfrequenz wählten) ganz bedeutend niedriger als der Resonanzwiderstand des Schwingkreises, den wir hier als Innenwiderstand R_i des Generators einsetzen müssen. Dem Schwingkreis muß hier ja eine Leistung (für den Kopfhörer) entnommen werden, und insofern haben wir hier ähnliche Verhältnisse, wie wir sie später bei Transistor-Verstärkerschaltungen antreffen werden, im Gegensatz zu Röhrenverstärkern, bei denen es meist nur um die Übertragung einer möglichst hohen Spannung geht.

Um eine gute Leistungsanpassung zu erreichen, müssen wir daher, wie in **Bild 5.1** gezeichnet, den Verbraucher an eine passend gewählte Anzapfung der Spule L anschließen. Die Gesamtspule L wirkt dann zusammen mit der Teilspule L' als Spartransformator, und der niedrige Verbraucherwiderstand wird mit dem Quadrat des Verhältnisses $L' : L$ in den Schwingkreis hineintransformiert, denn Widerstände werden

Lieber junger Funkfreund! Die Prüfungsaufgaben zur 3. und 4. Stunde unseres Lehrgangs haben Sie sicher schon im vorigen Heft erwartet. Der verfügbare Raum wurde aber durch den zweiten Teil der 4. Stunde in Anspruch genommen, so daß wir Sie auf die vorliegende Nummer vertrösten mußten. Dafür lassen wir Ihnen mit dem Einsenden der Lösungen bis zum 10. Januar Zeit, so daß Sie auch die Festtage zum Studium des Lehrgangs und zur Lösung mit heranziehen können.

Nun folgen zunächst die Fragen:

Prüfungsfragen zur 3. Stunde (Heft 20 und 21):

3a: Welche Vorteile ergeben sich durch einen Schwingkreis zwischen Antenne und Demodulator?
3b: Woraus besteht ein Schwingkreis im Prinzip? Aus welchen Bauteilen wird er für die beim Rundfunk benutzten Frequenzbereiche aufgebaut?
3c: Auf welche Weise stellt man die Schwingkreise auf die jeweils gewünschte Frequenz ein? Wie heißen die dabei angewandten Verfahren?
3d: Was versteht man unter dem „Abgleichen" eines Empfängers?

Prüfungsfragen zur 4. Stunde (Heft 21 und 22):

4a: Welche beiden Grundarten von Antennen lernten wir kennen?
4b: Welcher grundlegende Unterschied besteht bei ihnen, soweit es sich nicht um sehr kurze Wellen handelt?
4c: Welchen großen Vorteil bringt eine leistungsfähige Antenne für den Empfang?
4d: Welchen Vorteil bringen die leiterartigen Antennen, die besonders für Fernsehen angewandt werden? Welcher Nachteil haftet ihnen gegenüber den sonst üblichen Antennenformen an?
4e: Welche Antennen werden genau auf die gesuchte Frequenz abgestimmt? Welche Vorteile ergeben sich daraus?
4f: Warum macht man nicht jede Antenne abstimmbar?

Wenn Sie die 3. und 4. Stunde unseres Lehrgangs gründlich durchgenommen haben, wird Ihnen die Lösung der zehn Fragen nicht schwer fallen. Die Auflösungen werden wir in Heft 2 der FUNKSCHAU 1964 abdrucken, also im 2. Januar-Heft. Dann können Sie mit den Lösungen unseres Kursleiters vergleichen und feststellen, ob die Ihren richtig waren. Es kommt dabei nicht auf stilistische Feinheiten, nicht auf die Formulierung, sondern auf die sachliche Richtigkeit an.

Genau wie für die Lösung der Fragen aus der 1. und 2. Stunde setzen wir auch diesmal wieder einige Buchpreise aus, und zwar:

1. *Prämie:* **Der Transistor Teil I** *(Telefunken-Fachbuch)*
2. *Prämie:* **Telefunken-Laborbuch Band 3** *(Neuerscheinung)*
3. *Prämie:* **Telefunken-Laborbuch Band 2**
4. *Prämie:* **Telefunken-Laborbuch Band 1** *(Neuauflage)*
5. *bis 8. Prämie: je eine* **Formelsammlung für den Radio-Praktiker**

Sie sehen, wir haben die Anzahl der Prämien erhöht; die Veranlassung hierfür war die überaus lebhafte Beteiligung an der Lösung der Prüfungsfragen zur 1. und 2. Stunde. – Und nun die Bedingungen:

1. *Letzter Einsende-Termin: 10. Januar 1964.*
2. *Die Antworten sind für jede der beiden Stunden 3 und 4 auf einem getrennten Briefblatt an uns einzusenden; oben links ist der Absender anzugeben (Vornamen, Namen, Leitzahl, Ort, Straße und Hausnummer), außerdem Alter und Namen des Lehrbetriebes bzw. der Schule.*
3. *Die Lösungen sind sehr deutlich, möglichst mit der Schreibmaschine, zu schreiben; Graphologen zum Entziffern unleserlicher Einsendungen sind nicht vorhanden.*
4. *Teilnahmeberechtigt sind alle FUNKSCHAU-Leser bis zu zwanzig Jahren, die als Lehrling in einem Fachbetrieb tätig sind bzw. eine Fachschule besuchen.*

Wir wünschen guten Erfolg!

Erfolg hatten, das wollen wir hier gleichzeitig mitteilen, bei der Lösung der Prüfungsfragen zur 1. und 2. Stunde die folgenden FUNKSCHAU-Leser:

1. Stunde:

1. Harald Brechmacher, 219 Cuxhaven 3
2. Paul Jürgen Sparwasser, 6227 Mittelheim
3. Helmut Gräfe, Wien 27
4. Gottfried Netz, 5914 Krombach
5. Hans-Peter Hasslöcher, 67 Ludwigshafen

2. Stunde:

1. Martin Frank, 852 Erlangen
2. Robert Hugel, 8265 Simbach
3. Hans Bodächtel, 8802 Flachslanden
4. Rudolf Wittlich, 464 Wattenscheid
5. Rainer Holzapfel, 73 Eßlingen-Krummenacker

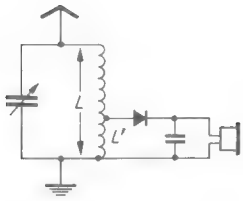


Bild 5.1. Detektor-Empfänger mit Anpassung des Verbrauchers an den Schwingkreis

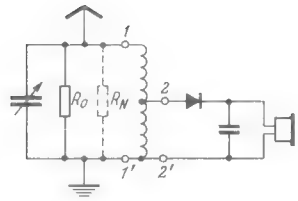


Bild 5.2. Empfänger nach Bild 5.1 mit eingezeichnetem Resonanzwiderstand R_0 und übersetztem Verbraucherwiderstand R_N

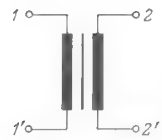


Bild 5.3. Transformator als Vierpol

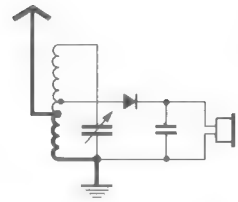


Bild 5.4. Induktive Ankopplung der Antenne mittels Spartransformator

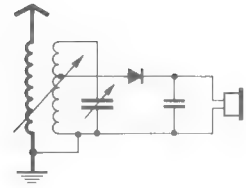


Bild 5.5. Antennenankopplung mittels getrennter, induktiv mit der Schwingkreisspule gekoppelter Antennenspule

ja immer mit dem Quadrat des Übersetzungsverhältnisses transformiert.

Aber nicht nur der Gesichtspunkt einer möglichst hohen Leistungsausbeute zwingt zu einer Anpassung des Verbrauchers. Es muß auch dafür gesorgt werden, daß der Schwingkreis durch den angehängten Verbraucher möglichst wenig bedämpft wird. Wir wollen uns bei dieser Gelegenheit erinnern, daß ein völlig verlustfreier (Parallel-)Schwingkreis für die Resonanzfrequenz einen unendlich hohen Widerstand darstellen würde, daß aber jeder Kreis, den man aufbauen kann, mit Verlusten behaftet ist. Man kann nun diese Verluste, die sich in der Hauptsache aus dem ohmschen Widerstand des Spulendrahtes, weiter aus Isolations-, Eisen- und dielektrischen Verlusten u. ä. zusammensetzen, zusammenfassen und in einen dem verlustfrei gedachten Schwingkreis scheinbar parallelgeschalteten Widerstand R_{vp} umrechnen. Dabei ist zu bedenken, daß sich aus *hohen* Verlusten in Spule und Leitungen (Kondensatoren sind meist ziemlich verlustfrei) ein *kleiner* Parallel-Widerstandswert ergibt, aus *niedrigen* Kreisverlusten aber ein *hoher* Parallel-Verlustwiderstand. Dieser umgerechnete Verlust- oder Dämpfungswiderstand gilt zwar jeweils nur für eine bestimmte Frequenz und ihre nächste Nachbarschaft, doch ist das hier im Augenblick nicht wichtig. Da der Widerstand des Kreises selbst unendlich ist, bleibt dann als Widerstand des Kreises bei der Resonanzfrequenz nur dieser parallelgeschaltet gedachte Verlustwiderstand übrig, der damit also gleich dem wirksamen Resonanzwiderstand des Schwingkreises ist. Je verlustfreier ein Kreis, desto höher ist demnach dieser Resonanzwiderstand. In **Bild 5.2** wurde er als R_0 in den Kreis hineingezeichnet, um diesen Sachverhalt zu veranschaulichen (s. a. R_{vp} in Bild 3.2).

Wenn wir nun einen Verbraucher an den Schwingkreis anschließen und, indem wir eine Übersetzung durch die angezapfte Spule vornehmen, seinen Widerstand mit wesentlich erhöhtem Wert in den Schwingkreis hineintransformieren, so legt sich dieser transformierte Nutzwiderstand R_N, wie in Bild 5.2 gestrichelt angedeutet, parallel zum Widerstand R_0. Die Parallelschaltung zweier Widerstände ergibt aber einen resultierenden, der kleiner als der kleinste der beiden ist. Damit wird der Kreis zusätzlich bedämpft, sein Resonanzwiderstand und seine Güte herabgesetzt. Dadurch wird erstens seine Bandbreite größer, d. h. seine Trennschärfe sinkt, zweitens aber sinkt auch die an ihm auftretende Spannung und damit auch die erzielte Nutzspannung. Erstrebt werden muß also eine möglichst geringe Bedämpfung durch den Verbraucher. Mit je weniger Windungen man ankoppelt, um möglichst geringe Dämpfung zu erzielen, um so geringer wird aber auch der Spannungsanteil, den man abgreift. Es gilt also, den günstigsten Kompromiß ($\approx$ Mittelweg) zu finden. Allerdings wird die Spannung im Verhältnis der Windungszahlen, der Widerstand aber mit dem Quadrat dieses Verhältnisses transformiert. Man muß also, wie fast immer in der Technik, Kompromisse schließen zwischen möglichst geringer Bedämpfung des Kreises und möglichst guter Leistungsausbeute durch bestmögliche Anpassung.

Was hier an Hand eines einfachen Beispiels durchgesprochen wurde, gilt in vielfacher Hinsicht für jedes Rundfunkgerät. Sie alle setzen sich aus einer mehr oder minder großen Zahl von Stufen zusammen, und jede gibt die in ihr erzielte Leistung (oder bei Röhrenverstärkung meist die verstärkte Spannung) an die folgende weiter. Die jeweils aufeinanderfolgenden Stufen müssen, je nach der beabsichtigten Wirkung, so gut wie möglich aneinander angepaßt werden. Dabei muß jeweils die Energie abgebende Stufe als Generator, die Stufe aber, welche Energie zur Weiterverarbeitung empfängt, als Verbraucher betrachtet werden. Man wird dann so leicht nicht vergessen, daß die folgende Stufe auf die vorhergehende zurückwirkt, wie oben besprochen, und wird diese Wirkung zu berücksichtigen trachten.

Fast durchweg sind die Stufen durch sogenannte Vierpole miteinander verbunden. Darunter versteht man alle Verbindungsglieder mit je zwei Ein- und Ausgangsklemmen, also von der einfachen Doppelleitung bis zum großen Verstärker o. ä. Die gesetzmäßigen Zusammenhänge zwischen Eingangs- und Ausgangs-Spannungen und -Strömen behandelt die *Vierpoltheorie*. Bei uns kommen am häufigsten Hf- und Nf-Übertrager **(Bild 5.3)** vor. Man bezeichnet die Eingangsklemmen mit 1 und 1', die des Ausgangs mit 2 und 2'. Auch der Spartransformator in Bild 5.2 ist ein solcher Vierpol. An die Anschlüsse wurden daher die entsprechenden Bezeichnungen gesetzt, wobei in diesem Fall 1' und 2' einen gemeinsamen Pol bilden.

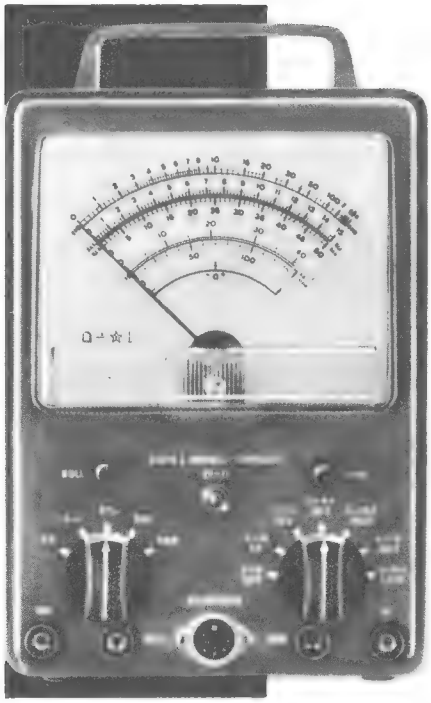
Röhren und Transistoren sind ebenfalls Vierpole, allerdings heißen sie *aktive Vierpole* im Gegensatz zu passiven (z. B. Übertragern), weil sie die zugeführte Energie nicht nur umformen, sondern mittels einer Hilfsenergie verstärken können. Wir werden mit ihnen viel zu tun haben und müssen dann mit ihren Eingangs- und Ausgangswiderständen rechnen, um den besten Nutzeffekt zu erzielen.

Nicht nur der Verbraucher muß an den Schwingkreis angepaßt werden, auch die Antenne, die ja für den Schwingkreis den Generator darstellt, muß, weil sich beide gegenseitig bedämpfen, möglichst günstig angepaßt werden, und es gibt bei den klassischen Wellenbereichen eine Reihe von Schaltmöglichkeiten.

Wenn man so wie oben mit einem Spartransformator ankoppeln will, kommt man zu einer Schaltung nach **Bild 5.4.** Wenn man Antennen- und Kreisspule getrennt ausführt, ergibt sich eine Anordnung etwa nach **Bild 5.5.** Immer, wenn man zwei getrennte Spulen anstelle eines gemeinsamen Spulenteils verwendet, muß man bei gleichbleibender Sekundär- (= Zweit-, d. h. Ausgangs-)Spule die Windungszahl der Primär- (= Erst- oder Eingangs-)Spule entsprechend vergrößern, weil man die Streukopplung berücksichtigen muß. Man kann dann aber, wie der Pfeil in Bild 5.5 zeigt, die *induktive Kopplung* veränderlich, also einstellbar, machen. Da heute eine aufs äußerste vereinfachte Bedienung verlangt wird, kommt solche Einrichtung fast nur noch in Form einer mit der Abstimmung selbsttätig sich ändernden Ankopplung vor. Das ist auch deswegen notwendig, weil die Antenne den angekoppelten Kreis um so mehr verstimmt, je fester die Kopplung wird. Willkürliche Kopplungsänderung würde also Gleichlauf und Skaleneichung empfindlich stören.

Beachtet werden muß, daß die Eigenwelle der Antenne unter Einschluß der innerhalb des Gerätes angebrachten Schaltelemente (außer im UKW-Bereich) nicht innerhalb des jeweiligen Empfangsbereichs liegen darf. Ein auf dieser Welle arbeitender Sender würde sonst zu stark hervorgehoben und evtl. neben einem anderen (eingestellten) hörbar werden.

Der Schluß der 5. Stunde folgt im nächsten Heft, das auch die zugehörigen Prüfungsfragen enthalten wird.



TELETEST RV-12

das präzise Röhrenvoltmeter

hohe zeitliche Konstanz

kein Nachregeln beim Bereichswechsel

Spezial-Meßwerk hoher Genauigkeit

Ausführliche Druckschrift anfordern!

Komplett mit allen Prüfkabeln DM 269.-
HF-Tastkopf DM 18.-
30 kV Tastkopf DM 39.-

Gleichspannung
Wechselspannung
NF und HF
UKW bis 300 MHz
Ohm, Megohm und dB
7 Bereiche 1,5–1500 V
Effektiv- und Scheitelwerte

KLEIN + HUMMEL

STUTTGART 1 - POSTFACH 402

KONTAKT 60

beseitigt hohe Übergangswiderstände
reinigt – pflegt – schützt alle Kontakte

wirksam und schnell

KONTAKT-CHEMIE-RASTATT

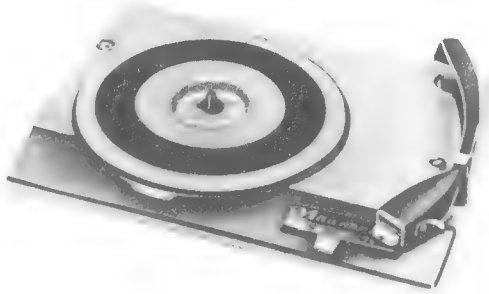
POSTFACH 52

BSR

einer der meistgekauften Plattenwechsler der Welt

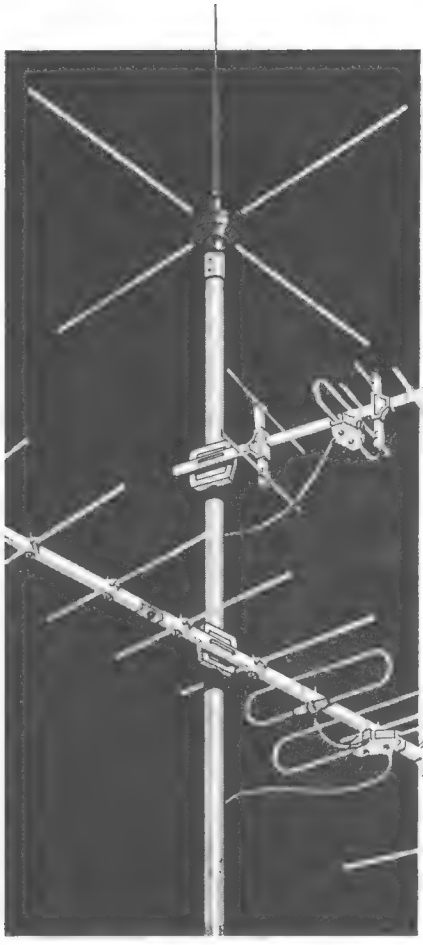
Das slim-line-Chassis UA 15, von Raymond Loewy gestaltet, läßt sich universell verwenden und ist farblich auf Tonmöbel jeder Holzart und Ausführung abgestimmt.

Das Stereo-Chassis GU 7, für Stereo- und Mono-Wiedergabe, mit 4 Geschwindigkeiten, wahlweise für Netz- und Batteriebetrieb, automatische Abschaltung. Zuverlässig wie alle BSR-Geräte!



BSR (Germany) GmbH

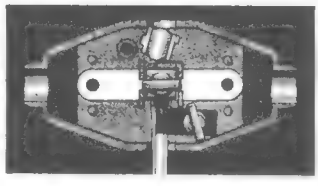
2 Hamburg 1 · West Germany · Schopenstehl 20/21 · Normannenhof

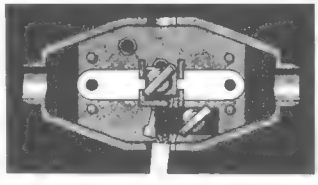


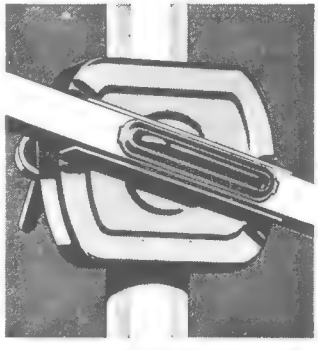
Fernsehen mit perfekten Antennen!

fuba-Fernseh-Antennen vermitteln optimalen Empfang in allen Bereichen. Sie verbürgen hohe, technische Sicherheit. Sinnvoll gestaltete Bauelemente, wie Schwenkmastschelle, Elemente- und Dipolhalterungen sowie Tragerohr-Steckverbinder erleichtern den Aufbau und senken die Montagezeiten ganz erheblich. In neuartigen Anschlußkästen schließen Sie wahlweise 240-Ohm- oder 60-Ohm-Kabel schnell und kontaktsicher an ohne dabei Werkzeug zu benötigen. Der Einbau eines zusätzlichen Symmetriergliedes erübrigt sich.

Im ganzen also – perfekte Antennen für perfekten Empfang!







Die Abbildungen zeigen den geöffneten Anschlußkasten mit angeschlossenem 240-Ohm- bzw. 60-Ohm-Kabel und die stabile Schwenkmastschelle mit handlichen, übergroßen Flügelmuttern.

E 29/10/63

fuba

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO · 3202 BAD SALZDETFURTH / HANN.

Gemeinschafts-Antennenanlage für ein Stadtviertel

Im Laufe der letzten Monate wurde in Baden in der Schweiz erstmals eine Stadt-Antennenanlage erstellt. Sie versorgt über Koaxialkabel fünfhundert im Bereich der Altstadt liegende Wohnungen. Baden ist, wie aus dem *Bild* zu erkennen, von Bergen umgeben. Einzelantennen auf den Wohnhäusern würden wegen der ungünstigen Empfangslage sehr aufwendig und teuer werden und das historische Stadtbild sehr beeinträchtigen.

Die Empfangsantennen für Lang-, Mittel- und Kurzwelle, UKW und zwei Fernsehprogramme (Schweiz und Deutschland) sind in der Umgebung der Stadt auf einem 13 Meter hohen Mast montiert, der neben einer Ruine steht (oberer Pfeil im Bild). Die aufgenommenen Signale werden am Mastfuß vorverstärkt und gelangen dann über ein 300 m langes Koaxialkabel zum Stadtturm (zweiter Pfeil). Dort ist eine weitere Verstärkerstation untergebracht. Zwei Hauptstammleitungen versorgen von hier aus 16 Verteilerverstärker. Diese speisen 150 Hausanschlüsse. Jedem Hausanschluß steht soviel Signalleistung zur Verfügung, daß die vorgesehene maximale Teilnehmerzahl je Haus ohne weitere Verstärker einwandfrei versorgt werden kann.

Überblick über die Altstadt von Baden, rechts oben liegt die Ruine Stein (oberer Pfeil), schräg links darunter der Stadtturm, dort beginnt das Verteilungsnetz der Antennenanlage

Insgesamt wurden für diese Anlage 3,5 km Koaxialkabel verlegt. Dabei ist auf möglichst unauffällige Installation geachtet worden. Die Bauweise der alten Häuser erforderte zum Teil schwierige Arbeiten. So mußten beispielsweise Mauern bis zu 1,7 m Stärke durchbohrt werden. Die Anlage wurde durch die Firma Radio-Nöthiger und Siemens AG, Zürich, erstellt und Ende Oktober in Betrieb genommen.

Neuerungen

Fußwinkel für Transformatoren. Zu den Transformator-Bausätzen der Firma *Roland Zeißler* gibt es jetzt auch aus Kunststoff gespritzte Fußwinkel. Gegenüber Eisenwinkeln haben sie verschiedene Vorteile. Sie isolieren elektrisch und verursachen keine magnetischen Verluste. Außerdem ist das Gewicht geringer als bei Eisen. Zweckmäßig angebrachte Rippen ergeben große Steifigkeit. Lagermäßig werden die Fußwinkel aus schlagfestem Polystyrol und aus Polypropylen geliefert. Dabei ist Polypropylen dauernd bis etwa 120 °C wärmefest. Die Winkel werden für die Transformatorgrößen M 42, M 55, M 65, M 74, M 85 und M 102 hergestellt (*Roland Zeißler*, Spich über Troisdorf).

Neue Druckschriften

Wuttke-Quarzliste. Schwingquarze aus der laufenden Fertigung sind verhältnismäßig teure Präzisionserzeugnisse. Seit vielen Jahren befaßt sich die Firma Wuttke mit dem Vertrieb von Quarzen amerikanischer Fertigung, die ursprünglich für militärische Zwecke bestimmt waren und die jetzt sehr preiswert abgegeben werden. Eine vier Seiten lange Liste nennt Typen und Frequenzen der zur Zeit erhältlichen Quarze. Die Firma liefert außerdem fabrikneue Quarze für jede gewünschte Frequenz im Gebiet von 700 Hz bis 100 MHz. Preise für drei verschiedene Toleranzgruppen sind gleichfalls in der Liste aufgeführt. (*Wuttke*, Frankfurt/Main 10).

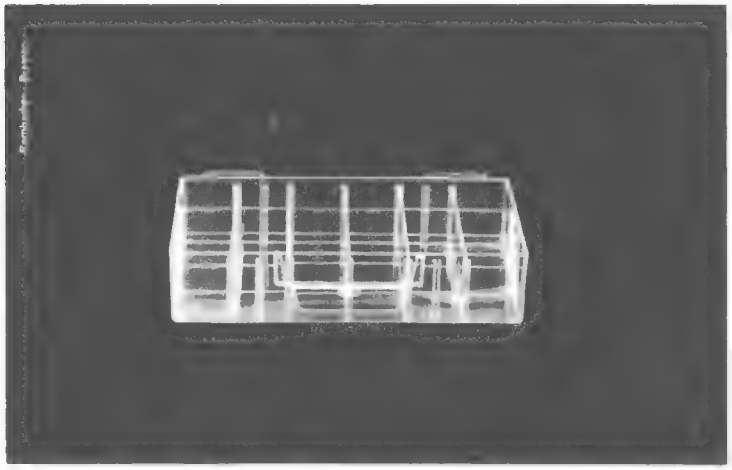
Kundendienstschriften

Grundig:

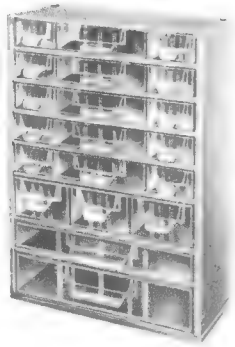
Kundendienstblätter für die Tonbandgeräte TK 6/TK 6 E und TK 19 Automatik (Allgemeines, Schmierung, Funktionsbeschreibung, Beschreibung und Messungen des elektrischen Teils, Printplatten, Schaltbild, Aufbau der Kupplungen, Geräteansichten mit Positionshinweisen, Regelschaltung der Automatik).

Philips:

Serviceschriften für die Plattenspieler AG 2056 G, 2256 G, 2456 G, 2556, 2856 und die Phonoverstärker AG 4656, 4756, 4856, 4956 (Technische Daten, Service-Hinweise, Einzelteil-Übersicht, Ersatzteile, Verdrahtungsplan, Schaltbild, elektrische Ersatzteile).



Unterteilen Sie, sooft Sie wollen. Oder müssen.



Längs und quer. 18 Einzelfächer enthält dieses eine durchsichtige Schubfach. 20 Schubfächer das abgebildete raaco-Magazin. 6 verschiedene Schubfachgrößen gibt es. Und 24 verschiedene Magazinkombinationen. Stehend oder für Wandmontage. Übereinandereinrastendundausbaufähig zu Anlagen jeder Größe.
Unser Hauptkatalog liegt für Sie bereit. Bitte, fordern Sie ihn gleich an.

425 Comb. nur DM **56,–**

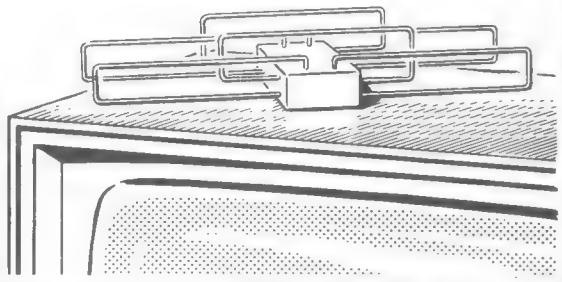
raaco

Handelsgesellschaft für Lagersysteme und Organisationstechnik mbH
2 Hamburg 1, Steindamm 35

KATHREIN

Fernseh-Zimmerantenne

TELIX



Die KATHREIN-Fernseh-Zimmerantenne „TELIX" mit ihrer klaren und neuzeitlichen Form wird auch Ihnen und Ihren Kunden gefallen. Die „TELIX" empfängt das erste und zweite, aber auch das später hinzukommende dritte Programm.
Die KATHREIN-„TELIX" wird in den Ausführungen „Gold", „Mattnickel" und „Schwarz" geliefert.

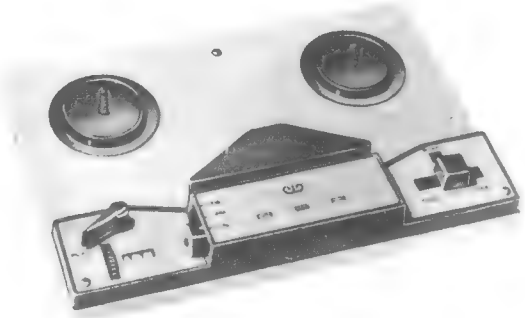
F 0081063

A. KATHREIN ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen u. Blitzschutzapparate

BSR

Tonbandchassis - in Form und Technik hervorragend!

Das neueste Gerät: TD 10 – 3 Geschwindigkeiten (4,75, 9,5, 19 cm/sec), Spulendurchmesser bis 18 cm. Einfache Handhabung, Löschsicherung. TD 10 hat „De-Luxe"-Eigenschaften!



Das bei führenden Einbaufirmen bewährte Modell TD 2, stilistisch hervorragend, glänzende Wiedergabe, Gleichlauf besser als 0,26 %, absolute Betriebssicherheit.

BSR – BETTER SOUND REPRODUCTION

BSR (Germany) GmbH

2 Hamburg 1 · West Germany · Schopenstehl 20/21 · Normannenhof

Fortschritt braucht nicht viel Platz

Immer kleiner werden die einzelnen Bauelemente. Immer größer die Anforderungen. Vor allem die Halbleitertechnik stellt sie. DAIMON-Batterien erfüllen sie. Denn hinter jeder einzelnen DAIMON-Batterie steht die jahrzehntelange Erfahrung eines großen Werkes.

Darum vertraut man DAIMON. Darum wählen Ihre Kunden DAIMON. Darum verkaufen sich DAIMON-Batterien fast von selbst.

DAIMON *die helle Freude!*

DAIMON GMBH, RODENKIRCHEN/BEZIRK KÖLN

Wir teilen allen Freunden unseres Hauses mit, daß wir die Firma

Heinz Schütze

8032 Gräfelfing bei München
Schulstraße 11, Telefon (0811) 852570

als einzige autorisierte Vertretung für **Collins Amateurgeräte** in der Bundesrepublik eingesetzt haben.

Sie erhalten eine sechsmonatige Garantie beim Kauf unserer Amateurgeräte bei einem **autorisierten** Collins-Händler.

Collins
Radio Company GmbH
6 Frankfurt/Main, Flughafen

COLLINS

Heathkit
von Daystrom in der ganzen Welt millionenfach bewährt

HF- und NF-Meß- und Prüfgeräte für Labors Service Unterricht

als Bausatz oder Gerät

HEATHKIT von Daystrom

Heathkit

Oszillografen
Röhrenvoltmeter
RC-Generatoren
RLC-Meßbrücken
Klirrfaktormeßgeräte
Tonfrequenzanalysatoren
Elektronische Schalter
Stromversorgungsgeräte
R+C-Dekaden
Stufenwiderstände
Stufenkondensatoren
HF-Generatoren
Signalverfolger
Fernsehwobbler
Transistorprüfgeräte
Analogrechner
Elektronische Orgeln
HiFi-Anlagen
Echolote
Peilempfänger
Drehzahlmesser
Funkamateurgeräte
Sichtgeräte zur Prüfung von Kfz-Zündanlagen

Heathkit = Sparen und Lernen durch Selbstbau

Für unsere Adressenkartei bitten wir alle Interessenten um Mitteilung Ihrer genauen Anschrift. Sie erhalten dann laufend kostenlos unsere aktuellen Informationen

DAYSTROM GmbH
6079 Sprendlingen bei Frankfurt
Robert-Bosch-Strasse Nr. 32-38
Tel. Langen 68971, 68972, 68973

Für die Schweiz: Daystrom AG, Zürich 3/40, Badener Straße 333 · Für Österreich: Daystrom Overseas GmbH, Wien XII, Tivoligasse 74

**35 Jahre Arlt-Kataloge –
immer besser,
immer ausführlicher!**

Der **Arlt-Bauteile-Katalog 1963**
ist noch heute das ideale Nachschlagewerk!

- **Mit 496 Seiten,**
- **über 8000 Artikeln**
- **über 40 Bausätzen**
- **über 1600 Abbildungen**
- **und über 30 Schaltbildern**

ist er der bisher größte aller Arlt-Kataloge.

Es wäre ein unmögliches Vorhaben, alles hier aufzuführen was dieser Katalog enthält und was er an Belehrung zu geben hat, denn er ist nicht nur ein Preisverzeichnis, sondern ein Helfer und ein Nachschlagewerk für alle, die an Funk und Elektronik interessiert sind.

Die Schutzgebühr beträgt unverändert DM 2.50, Nachnahme Inland DM 4.–, Vorkasse Inland DM 3.30, Vorkasse Ausland DM 3.60.

Arlt RADIO ELEKTRONIK

4 Düsseldorf 1, Friedrichstraße 61a, Postfach 1406
Postscheck Essen 37336, Tel. 80001, Telex 08-587343

1 Berlin-Neukölln 1, Karl-Marx-Str. 27, Postf. 2
Postsch. Berlin-W 19737, Tel. 681104, Telex 01-83439

7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93
Postscheck Stuttgart 40103

!

2semestrige Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau und Elektrotechnik

Beginn: März, Juli, November

6semestrige Tageslehrgänge für Wirtschaftsingenieure

Studienführer 6/63 durch

INGENIEURSCHULE NEUNKIRCHEN/Saar
SAAR-TECHNIKUM NEUNKIRCHEN/Saar

Ergänzungsschulen unter staatlicher Aufsicht

HAMEG-MESSGERÄTE

Eine Klasse für sich!

Universal-Oszillograph

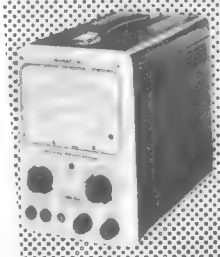
HM 107

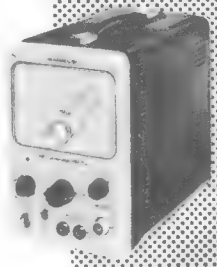
Mit Y-Verstärker 3 Hz - 4 MHz
max. Empfindlichkeit 20 mV_{ss}
Y-Eingang in V/cm geeicht.
Kippfreqüenzen: 20 Hz-150 kHz
Röhren: ECC 85, ECC 85, ECC 85, EF 92, EF 184, EZ 80, EZ 80
Bildröhre DG 7-32
(orig. Telefunken oder Valvo)
Bausatz komplett montiert
mit Baubeschr. ohne Röhren
DM 238.–

Gerät betriebsfertig
DM 400.–

Teilerkopf Ü = 10:1 **DM 24.–**
Demodulatorkopf **DM 24.–**

Nachnahme-Versand — Kein Risiko
Volles Rückgaberecht innerhalb 5 Tagen





Sie erhalten unsere Geräte
auch bei nachstehenden Firmen:

Süddeutschland
Radio-Rim, München
Radio-Dräger, Stuttgart
Arlt-Elektronik, Stuttgart
Radio-Taubmann, Nürnberg
Ing. Hannes Bauer, Bamberg
J. Hörnlein, Würzburg
Röhren-Hacker, Karlsruhe
W. Jung KG, Mainz
Arlt, elektron. Bauteile, Frankfurt/Main
Mainfunk-Elektronik, Frankfurt/Main
Germar Weiss, Frankfurt/Main
Funkt. Versand Reuter, Haiger/Dillkreis

Westdeutschland
Arlt Radio-Elektronik, Düsseldorf
Radio-Fern, Essen
Radio v. Winssen, Dortmund

Norddeutschland
Gebrüder Baderle, Hamburg
Walter Kluxen, Hamburg
Dietrich Schuricht, Bremen
Technik-Versand, Bremen
Radio-Völkner, Braunschweig
Refag, Göttingen

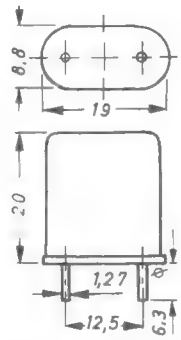
Berlin
Atzert-Radio
Arlt Radio-Elektronik
Charlottenburger Motoren
Hans Hermann Fromm

TECHN. LABOR K. HARTMANN KG
Frankfurt a. M., Kelsterbacher Str. 17, Tel. 671017
Telex 04-11835

NADLER bietet an:

Dr. Steeg & Reuter

Schwingquarze für Funkfernsteuerung



13,56 MHz
27,12 MHz } $\pm 5 \times 10^{-4}$
40,68 MHz

im Kunststoffgehäuse mit Steckerstiften
per Stück DM 11.50

Quarz-Fassung DM –.30

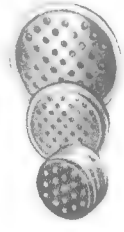
Mikrofone: Erstes deutsches Markenfabrikat

im Kunststoffgehäuse als Tisch- oder Handmikrofon zu verwenden. Komplett mit Kabel und Diodenstecker.

Kristall-Mikrofon, 1 MOhm DM 9.95

Dynamisches Mikrofon 200 Ohm DM 19.50

Einbau-Mikrofon-Kapseln



Kristall-Mikrofon-Kapsel, 27 mm ⌀, mit 1,5 m Kabel DM 4.75

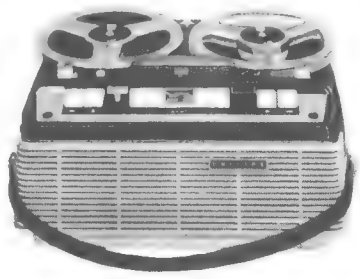
Keramik-Mikrofon-Kapsel, 38 mm ⌀. Neuestes Breitbandmodell DM 5.95

Keramisches-Körperschall-Mikrofon ⌀ 28,5 mm für Puls- und Herzschall-Messungen, mit Kabel DM 28.50

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Str. 8
Telefon 44 80 18, Vorwahl 05 11
Fach 20 728

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.- DM. Ausland nicht unter 30.- DM.

Ein neues Sonderangebot



Philips Tonbandgerät
RK 14

Kofferausführung, mit eingebautem Mischpult. Ausgezeichnete Aufnahme – und Wiedergabequalität. Einfache Bedienung.

Techn. Einzelheiten:
Vierspur-Tonkopf, Bandgeschw. 9,5 cm/sec, bis zu 18 cm Spulen, max. Spieldauer 8 Std., Mischpult, Parallelschaltung, mit Hilfe eines Zusatzverstärkers Duoplay- und Stereo-Wiedergabe, abnehmbarer Trageriemen, Zubehörfach, flaches Gehäuse aus schlagfestem Polystyrol **nur DM 298.–**

MIKROFON
zum vorstehend beschriebenen Tonbandgerät passend **nur DM 32.–**

Die beliebten Arlt-Sortimente

SORTIMENT SCHICHTWIDERSTÄNDE
0,1 – 2 Watt, gängig sortiert, in Beutel.

209/01 A	50 Stück	netto DM	2.95
209/02 A	100 Stück	netto DM	4.95
209/03 A	250 Stück	netto DM	9.50

SORTIMENT DRAHTWIDERSTÄNDE
Verschiedenste Belastbarkeiten, Widerstandswerte und Ausführung, in Beutel.

209/04 A	50 Stück	netto DM	3.95
209/05 A	100 Stück	netto DM	5.95
209/06 A	250 Stück	netto DM	11.50

SORTIMENT KONDENSATOREN
Roll- und Keramikkondensatoren, gängig sortiert, verschiedenste Ausführungen, in Beutel.

209/07 A	50 Stück	netto DM	2.50
209/08 A	100 Stück	netto DM	4.–
209/09 A	250 Stück	netto DM	9.–

SORTIM. KERAM. KONDENSATOREN
Alles gängige Größen, hochwertige Keramik, in Beutel.

209/10 A	50 Stück	netto DM	2.50
209/11 A	100 Stück	netto DM	4.–
209/12 A	250 Stück	netto DM	9.–

SORTIMENT POTENTIOMETER
Darunter Tandem-, Doppel- und Normalpotis, günstig und gängig sortiert.

209/15 A	10 Stück	netto DM	4.90
209/16 A	25 Stück	netto DM	9.90

SORTIMENT SPULEN
UKW-KW-Spulen, FS-Spulen, LW-Spulen, Drosseln u. Bandfilter. Eine Fundgrube für den Bastler.

209/22 A	25 Stück	netto DM	3.95
209/23 A	50 Stück	netto DM	6.65
209/24 A	100 Stück	netto DM	11.95

Arlt RADIO ELEKTRONIK

4 Düsseldorf 1, Friedrichstraße 61a
Postfach 1406, Postsch.: Essen 37336
1 Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Str. 27
Postscheck: Berlin-W 19737
7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93
Postscheck: Stuttgart 40103

PERTINAX-Tafeln, 1,5 mm stark mit 0,035 Kupferfolie zur Anfertigung von gedruckten Schaltungen:
50 x 100 mm . —.60 DM 75 x 100 mm . —.90 DM
100 x 100 mm . 1.20 DM 150 x 100 mm . 1.80 DM
PERTINAX-Rasterplatten, 1 mm stark
50 x 100 mm .. —.45 DM 50 x 150 mm .. —.65 DM
50 x 200 mm ..... —.90 DM
PLEXI-Tafeln, 5 mm stark
100 x 130 mm . —.90 DM 150 x 350 mm . 2.70 DM
LÖTEISEN: 10 Stück
3polig ..... —.15 DM 1.10 DM
6polig ..... —.25 DM 1.90 DM
8polig ..... —.30 DM 2.40 DM
10polig ..... —.35 DM 2.90 DM
12polig ..... —.45 DM 3.60 DM
3 D-Gitter (Bakelit, braun) .... 90 x 175 mm —.60 DM
3 D-Gitter (Bakelit, elfenbein) 105 x 200 mm —.60 DM
TRANSISTOR-LAUTSPRECHER
8 Ohm (Industrierestposten)
45 mm ⌀ 300 mW ..... 2.90 DM
70 mm ⌀ 700 mW ..... 3.90 DM
BREITBAND-LAUTSPRECHER, Ia-Industriequalität, 5 Ohm, Duo-Membran bis 18 000 Hz
3 Watt 120 mm ⌀ ..... 8.90 DM
4 Watt 160-mm ⌀ ..... 10.90 DM
6 Watt 190 mm ⌀ ..... 14.90 DM
Besonders preiswert
perm.-dyn.-Lautsprecher (Industrierestposten)
155 x 95 mm, 2,5 Watt ..... 6.— DM
Stat. Hochton-Lautsprecher LSH 75 LORENZ
75 x 75 mm ..... —.90 DM
Ausgangstrafo für EL 84 (6 Watt) ..... 2.10 DM
Gegentakt-Ausgangstrafo 2 x EL 95 ..... 4.50 DM
Ohr-Hörer für Transistor-Geräte mit Zuleitung und Kleinstecker, Kristall 50 kOhm ..... 1.90 DM
Magnet 8 Ohm ..... 2.20 DM
KLEINLEISTUNGS-Transistoren
GFT 22/30 ~ OC 71 ..... —.90 DM
GFT 26 ~ (Verst. 45fach) ~ AC 106 .. 1.— DM
GFT 27 ~ (Verst. 60fach) ~ AC 106 .. 1.10 DM
GFT 29 ~ (Verst. 100fach) ~ AC 106 .. 1.20 DM
GFT 32 ~ OC 72 ..... 1.— DM
GFT 34 ~ OC 74 ..... 1.— DM
LEISTUNGS-Transistoren
ähnlich TF 66, 100 mW ..... —.90 DM
ähnlich TF 78, 1,2 W ..... 1.45 DM
ähnlich TF 80, 4 W ..... 1.90 DM
ähnlich AD 133, 30 W ..... 2.40 DM
GFT 3108/20, ~ OC 16, (8 Watt) ..... 1.80 DM
HF-TRANSISTOREN
GFT 44 ~ OC 44 ..... 1.10 DM
GFT 45 ~ OC 45 / AF 101 ..... 1.10 DM
AF 116 (Original) ..... 2.90 DM
Zener-Diode (TELEFUNKEN)
OA 126/6 ähnlich ..... 1.95 DM
TKD-Universal-Germanium-Diode ..... —.30 DM
Schiebedrucktastensatz, 4fach 10 Stück 2.— DM
3 x 2 um / 1 x Aus ..... 2.90 DM
Isolierstab, 6 mm ⌀, 180 mm lang ..... —.40 DM
Summer: SIEMENS 20 x 20 x 12 mm, vorrätige Werte für 1,5 V=, 3 V=, 24 V~, 60 V= ..... —.90 DM
Mikroschalter, 250 V / 6 Amp. (1 x um) .... 1.90 DM
Anlaufkondensator
SAF „MP" 20 MF 220 V~ Dauerbelastung / 360 V~ Anlaufbelastung, 170 x 45 mm ⌀ ..... 5.40 DM
Hochlastwiderstand, glasiert (Dralowid)
10 Ohm / 37 Watt ..... —.40 DM
100 Ohm / 37 Watt ..... —.40 DM
Kleinglimmlampe m. Drahtanschluß 70 V, o. Wdst., (20 x 6 mm ⌀) ..... —.45 DM
SIEMENS-Flachgleichrichter
E 250 C 85 .... 2.60 DM E 250 C 250 .... 4.20 DM
B 250 C 75 .... 2.90 DM
SIEMENS-Fernseh-Gleichrichter:
E 220 C 300 .... 1.90 DM 10 Stück ..... 16.— DM
Elko, Alubecher, Schraubverschluß
50 + 50 + 16 MF 350/385 V ..... 1.90 DM
10 Stück 16.— DM
Ladegleichrichter (GRAETZ-Schaltung) B 25/20 Volt Neuanfertigung aus eckigen Platten, reichlich dimensioniert

0,3 Amp.	2.40 DM	4 Amp.	10.20 DM
0,5 Amp.	3.10 DM	5 Amp.	11.20 DM
1,0 Amp.	3.90 DM	6 Amp.	11.90 DM
1,5 Amp.	5.10 DM	8 Amp.	17.10 DM
2,0 Amp.	5.70 DM	10 Amp.	19.40 DM
3,0 Amp.	7.90 DM	20 Amp.	34.90 DM

GLEICHRICHTER-Trafos: prim.: 220 V sek.: 0—7, 5—14—20—24 Volt
GT 1 für 1,3 A 10.30 DM GT 3 für 3,1 A 14.90 DM
GT 2 für 2,5 A 13.20 DM GT 4 für 4,0 A 23.90 DM
STYROFLEX-KONDENSATOREN
250 V = Betriebsspannung, vorr. Werte (in pF) 15/20/35/80 100 120/160 200/270/300/430/550 660/820/1100/1500/1800/2000/3500 ..... —.10 DM
10 Stück je Ohmwert —.80 DM
FERNSEH-Abgleichbesteck 7teilig ..... 9.80 DM
Lötkolben, 50 Watt / 220 V ..... 6.90 DM
KONDENSATOREN-SORTIMENTE:
Industrie-Restposten, neueste Produktion
100 Stück sortiert, keram., 1—500 pF ..... 6.— DM
dto., Styroflex, 100 Stck. sort. 100—1000 pF 6.— DM
WIDERSTANDS-SORTIMENT:
¼ bis 3 Watt, 100 Stück sortiert ..... 6.— DM
FUNKFERNSTEUERKATALOG 63/64 (28 Seiten) DM 0.70 Voreinsendung in Briefmarken.

Völkner

Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Str. 11, Fernruf 21332, 29501

Gutes Werkzeug ist unentbehrlich . . .

Neuheit — **Für Service und Auto**

Taschenlampen-Schraubenzieher-Satz Sunrise

Elegante Lampenhulse mit Kunststoff-Lichtkappe, in die 4 verschiedene Klingen eingesteckt werden können. Je 1 x 4 u. 6 mm Klingenbreite, sowie 2 Kreuzschlitzdreher. Stabile Ausführung.

Mit Kunststoff-Roll-Etui ohne Batterie **4,95**

2 Baby-Zellen Stück **—,40**

Schraubenzieher-Sätze in erstklassiger Verarbeitung, mit gelbem Plastikheft (5000 V-Isolation), zu äußersten Preisen:

Servicesatz mit 6 stabilen Schraubenziehern, Klingenbreiten von 2 - 5 mm, in verschiedenen Längen, einschl. Kreuzschlitzdreher **3,95**

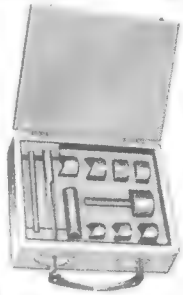
Werkstattsatz mit Wandhalter aus Blech, 6 schwere Schraubenzieher mit Klingenbreiten von 4 - 10 mm, einschl. Kreuzschlitzdreher **8,45**

Stanzwerkzeuge für Handbetrieb

Lochstanzer 110 E, Satz mit 5 verschiedenen Stanzen für 16 18 20 25 u 30 mm - Löcher, einschließlich Reibahle, in elegantem Plastiketui, sonst wie Abb. **25,—**

Quadratstanzer 110 D, Satz mit drei verschiedenen Stanzen für 14 x 14, 16 x 16 und 26 x 26 mm - Löcher kompl. in stabiler Holzkassette (Abb.) **31,—**

Rekordlocher in der bekannten Ausführung zu Listenpreisen



PrüfschnurSatz für Service u. Werkstatt

2 Meßleitungen, Bananenstecker, Prüfspitzen, je 1 Paar isol. Krokoklemmen und blanke Kabelschuhe, Uebergangsstücke von 4 mm Ban.-Steckern auf amerikanische Meßgerätebuchsen **4,95**

Lötkolben „Fern-Spezial" 220 V 60 W, moderne Bauform **7,50**

„Fern-Kontakt" für Feinlötungen 220 V 30 W Nur 75 Gramm **9,95**

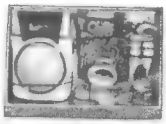
Transistorempfänger-Bausätze m. gedr. Schaltung

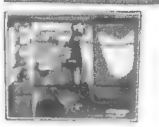
einschl. Gehäuse, Lautsprecher, Zubehör und Bauanleitung:

STR 207 K. 2 Transistor-Reflex-Empfänger mit Ferrit- und Stabantenne. Maße 105 x 65 x 35 mm ohne Batterie (Abb) **29,—**

Hinode T - 46 K 2 Transistor Reflex-Empfänger mit überraschender Leistung. 2 Dioden, 3 Transformatoren. Mit Ferrit- und Stabantenne. Maße 167 x 66 x 35 mm, Einschl. Tasche o. Batterie (Abb) **39,50**

Sceptre STR 607 K, leistungsfähiger 6 Transistor-Super mit Ferritantenne Maße 103 x 65 x 33 mm Einschließlich Ohrhörer ohne Batterie **59,50**





Aus deutscher Fertigung

TR 3

3 Transistor-Reflex-Empfänger mit Funktionsgarantie. Maße 100 x 65 x 30 mm ohne Batterie **66,50**

TS 60

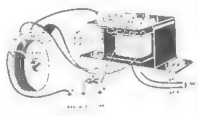
6 Transistoren 5-Kreis Mittel - Langwellensuper in elegantem Ledergehäuse, mit Funktionsgarantie. Maße 165 x 110 x 45 mm ohne Batterie **84,50**

Für Kopfhörer-Empfang Comellia, 1 Transistor-Reflex-Empfänger mit 2 Dioden Maße 85 x 60 x 27 mm Einschl. Ohrhörer ohne Batterie **19,90**

Universal-Verstärker 3 Transistoren, verwendbar als Telefonverstärker (Adapter einbegriffen) oder mit Mikrofon als Babysitter. Einschließlich Adapter, ohne Batterie Type TU 3 **68,—**

Maße 100 x 65 x 30 mm (Abb. wie TR 3)

MV 002 B, Mikrofonvorverstärker, transistorisiert, im Pultgehäuse 105x74x42 mm, mit Batterie **24,—**



Akkulader-Bausatz 220 V , 6 V

1 Amp 500 mA / 250 mA (gegen Mehrpreis Widerstand für 25 mA) Mit Bauanleitung **12,55**

41 interessante Bausätze in unserem **Transistor-Bauheft.** Voreinsendung **1,75** (Ausland **1,90**) Postscheckkonto Essen 6411

Für die elektrische Eisenbahn . . .

Eisenbahn-Trafo (Wechselstrom)

220 18 Volt, ca 2 Amp. in Stufen regelbar. Im Blechgehäuse gekapselt, einschließlich Anschlußkabel **19,95**

Mikrofone in erstklassiger Ausführung,

mit Anschlußkabel

Kristall

Ansteck-Mikrofon mit Clip CM 30 **7,95**
mit runder Einsprache 40 mm ∅

Hand bzw. Tischausführung mit elegantem grauem Gehäuse 50 x 35 mm LM 8 **12,50**

LM 8

Hand bzw. Ständerausführung 55 x 75 mm (Abb.)

CM 50 **12,50**

Hand- bzw. Tischausführung Stromlinienform, vernickelter Körper 30 mm ∅, 130 mm lang Eingebauter Schalter, Tischständer abnehmbar

MC 110 **17,50** MC 110

Hand-, Tisch-, Ständerausführung Goldfarbene Elaxal-Einsprache 60 x 40 mm Klappständer und Gewinde (Abb.)

DX 33 **18,30**

Dynamisch

Hand- bzw. Ständerausführung Stromlinienförmiges Gehäuse, kratzfeste graue Lackierung, verchromte Einsprache 40 mm ∅, Lange 90 mm

MD 180 50 K Ω **31,95**

Foster-Reporter mit Tischständer und Nackenband. Nur 21 mm ∅, 83 mm lang Frequenz-Bereich 100 - 12000 Hz. 200 Ω oder 50 kΩ (Abb.)

Type DF 1 **39,50**

Foster-Qualität, eingeb. Schalter, Kniegelenk m. Gewindestutzen. Frequenz-Bereich 50 10000 Hz 35 x 35 mm, 115 mm lang 200 Ω oder 50 kΩ

Type DM 18 **31,95**

Stereo

Ständerausführung in elegantem, mattsilbernem Gehäuse, rechteckige, schlanke Form 6 x 6 cm, 17 cm hoch Eingebauter Schalter (Abb.) PA 263 **89,50**

Stereo-Ohrhörer

Dyn. Doppelkopfhörer mit plastikbez. Doppelbügel u. Gummimuscheln 2 x 8 Ω, mit Kabel und Stecker, Foster-Qualität

Type RF - 7 D **35,—**

Ohrhörer, best. aus Stetoskop m. 2 magn. Kleinhörern, einschließlich Kabel Lieferbar in 8 Ω, 1000 Ω oder 2000 Ω

Type SE 1 **21,—**

Mikrofonständer

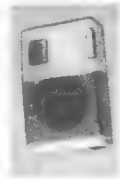
Teleskop-Bodenständer mit verchromtem Rohr, leicht transportabel ausziehbar von 50 auf 135 cm). Dreifuß kratzfest grau lackiert **31,95**

Tischständer mit verchromtem Rohr, ausziehbar von 16 auf 28 cm Runder Fuß kratzfest grau lackiert **16,15**

Sprechanlagen

„Mini-Cam" Ruf-, Abhör- und Gegensprechanlage, transistorisiert. Auch als „Babysitter" ideal geeignet. Betriebsfertig, einschließlich 25 m Leitung und Batterie.

Satz (2 Geräte) **59,50**



Walkie-Talkie

Klein Sende-Empfänger 27 MHz)

Mit 4 Transistoren, Reichweite b. Sicht ca. 800 m, betriebsfertiger Satz (2 Stück) ohne Batterie **210,—**

Mit 9 Transistoren u. Zweifach-Quarzsteuerung, Reichweite b. Sicht ca. 3000 m, mit eingeb. Mittelwellensuper, einschl. Leder etui für Gerät und zusätzliche Ohrhörer. Betriebsfertiger Satz (2 Stück) ohne Batterie **398,—**

Mit 10 Transistoren, ohne Mittelwellenteil u Ohrhörer, sonst wie vor, in kommerzieller Ausführung im Metallgehäuse für starke Beanspruchung Einschl. stabiler Ledertasche mit Tragriemen, Satz (2 Stück) o Batterie **463,50**

Bei den obigen Geräten ist der Betrieb in der deutschen Bundesrepublik nicht zugelassen, jedoch in den meisten anderen Ländern

Mit FTZ-Nr. K 388 62

Zugel. Funksprechanlage für

Behörden, Verbände, Vereine, Handel, Gewerbe, Polizei, Feuerwehr Zoll, DRK, THW, DLRG u. a.

Für alle Gruppen Lieferung ab Lager:

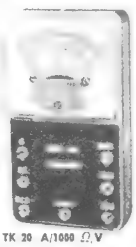
Type TG 103 - A

11 Transistoren, Reichweite bei freier Sicht bis 4 km, auf dem Wasser entsprechend mehr Ohne Batterie und Zubehör Satz (2 Stück) **598,—**

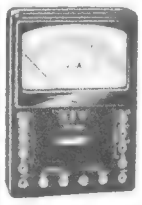
Ausführlicher Sonderprospekt kostenlos

Aus unserer großen Auswahl besonders zu empfehlen:

Meßinstrumenten-Preise einschl. Lizenz, Prüfschnüre und Batterien

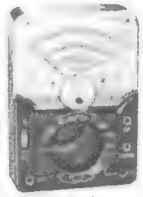


TK 20 A/1000 Ω/V
V~ 15/150,1000 V
A= 0 — 150 mA
Ω 0 — 100 KΩ
26,95



TK 50 (Testmaster) 1000 Ω/V
V~ 10 250 500 1000 V
A 0 — 250 mA
Ω 0—10 KΩ — 100 KΩ
39,50

200 H (Testmaster) 20 000 Ω/V
V= 5/25/50/250/500 V, 2,5 kV
V~ 10/50/100/500 1000 V
A/50 µA/2,5 mA/250 mA
Ω 6 KΩ/6 MΩ
C 10 - 1000 pf/1000 pf-0,1 µF
dB — 20 bis +22 **54,50**



M 200 20 000 Ω/V
V = 0,6 6 30 120 600 1200 V
A= 0,06 6 60 600 mA
Ω 10 100 KΩ 1 MΩ 10 MΩ
C 0,002 — 0,2 µF
dB —20 bis +63
Output-Messung **79,80**

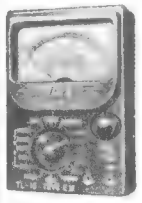
Röhrenvoltmeter VT-19

Daten wie links, jedoch zusätzlich dB: —20 bis +66 dB (0 dB, 1 mW bei 600 Ω) **199,—**

HV- und HF-Tastköpfe (Abb. unten) je **35,—**

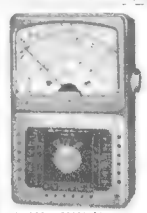
Röhrenvoltmeter PV-202
V~ 1,5 5 15 50 150 500 1500 V
mit Tastkopf bis 30 000 V)
Ω 1 Ω bis 1000 MΩ
in 7 Ber. **188,—**
HV- und HF-Tastköpfe
Abb. oben) je **35,—**

H 90 10.000 Ω/V
V 300 mV
6 30 120 1200 3000 V
V~ 6 30 120 600 1200 V
A~ 120 µA 3 30 300 mA
Ω 2KΩ 20KΩ 0,2MΩ 20MΩ
dB —10~+17dB 0~+31 dB
µF 0,005 1 µF
Hy 0 — 1
73,90



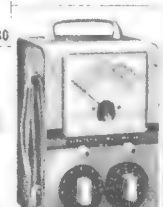
TL 10 2000 Ω/V
V~ 10/50 250/500/1000 V
A= 0 — 250 µA/25/500 mA
Ω 0 — 2 KΩ/200 KΩ/2 MΩ
dB — 20 bis +36 (2 Ber.)
C 250 pf/0,3 µF Hy 1000
49,50

Signalgenerator J - 270 MC
Frequenzbereich.
115-330 kHz 330 kHz-1 MHz
1,1 MHz - 3,3 MHz
3,3 MHz - 11 MHz
11 MHz - 39 MHz
39 MHz - 135 MHz
120 MHz - 270 MHz
Röhrenbestückung
12 BH 7 6 BD 6 **148,50**

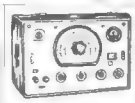


AN 138 20000 Ω/V
V~ 5 10 50 250 500 1000 V
A 50 500 µA 5 50 500 mA 5A
Ω 5 50 500 KΩ 5 MΩ
dB Outputmessungen
89,—

AN 190 10000 Ω/V **93,60**
V 2,5 50 200 500 1000 V
V~ 10 25 250 1000 V
A 2,5 50 200 500 1000 mA
A~ 10 25 250 m A 1 2,5 5 A
Ω 25 250 KΩ 2,5 MΩ
dB Outputmessungen



Mult.meter Sonotron
SM - 212, 62 Meßbereiche
15 Gleichspann.-Ber. bis 3200 V
11 Gleichstrom-Ber. bis 160 mA
11 Wechselspann.-Ber. bis 10 MΩ 1000 MΩ
7 Wechselspann.-Ber. bis 600 V
11 Wechselstrom-Ber. bis 60 mA
7 Dezibel-Ber. **285,—**



RLC-Meßbrücke
Type 221
Meßmöglichkeiten
~ 0,1 Ω — 10 MΩ
L mit 50 Hz
100 mH — 1000 H
mit 5 kHz fremd
10 µH — 100 mH
C mit 50 Hz
10 pF — 1000 µF
Rz mit 800 Hz fremd
0,1 Ω — 10 MΩ
Offene Brücke
Vergleichsmessg. R u. C
Prozentmessung
— 20 bis + 20 %
Isol.-Messung zwischen 10 MΩ und 10000 MΩ
Eingeb. Meßzerhacker
Stromversorgung
110 220 V 50 H **400,—**

TK 98/20.000 Ω/V
V~ 10/50/250/500/1000 V
A= 50 µA/2,5/25/250 mA
Ω 5/50/500 KΩ/5 MΩ
dB — 20 ~+ 5 dB
+ 5 dB ~+ 22 dB
78,70

M 500 30.000 Ω/V
V= 0,25 1 2,5 10 25 100 250 500 1000 V
V~ 2,5 10 25 100 250 500 1000 V
A= 50 µA / 5 50 500 mA 12 A
Ω 60 kΩ 6 / 60 MΩ
Skalenmitte 350 Ω
35 350 KΩ
dB - 20 bis + 56 **115,—**

RC - Meßbrücke TE - 46
mit mag. Auge.
Überlappende Bereiche.
Kapazitätsbereich
10 pf — 2000 µF
4-fach unterteilt
Widerstandsbereich
2 Ω — 200 MΩ
4-fach unterteilt **245,—**

Signalgenerator TE 20
grauer Kräuselack, Ledertragegriff
in elegantem Gehäuse, mit Präzisionsskala u. Feintrieb
6 Bereiche 120 - 320 kHz, 320 kHz - 1 MHz, 1 - 3,4 MHz, 3,2 11 MHz, 11 - 38 MHz, 36 - 130 MHz (auf deren Harmonischen 130 - 260 MHz)
Frequenzgenauigkeit 1 %
Röhren
12 BH 7 A, 6 AR 5, Selen
Maße: 265 x 185 x 140 mm
155,—

Sinus- und Rechteck NF-Generator TE 22
Frequenzgenauigkeit ± 5 %
Frequenzbereich Sinuskurve 20 - 200.000 Hz in 4 Bereichen, Rechteckkurve 20 - 25.000 Hz.
Ausgangsspannung Sinus und Rechteck 7 V
Ausgangsimpedanz 0 - 5.000 Ω
Röhren: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4
Gehäuse grau 265x185x140 mm
175,—

HAUPTKALOG 1964, 650 Seiten, 2000 Abb. Voreinsendung **5,80** (Ausland **7,—**) — **TRANSISTOR - BAUHEFT,** 41 Schaltungen Voreinsendung **1,75** (Ausland **1,90**)
FERNSTEUER - LISTE (im Katalog enthalten), 54 Seiten, Voreinsendung **—,95** — Postscheckkonto Essen 6411

Nicht nur für die Jungen . . .

Morsetasten und -Übungsgeräte aus Neufertigung

(Auszug aus unserer KW-Liste)

HK 4 Übungstaste m. Preßstoffsockel 127 x 46 x 35 mm **3,45**
HK 3 wie vor, jedoch mit einstellbarem Lagerbock **4,50**
HK 2 mit einstellbarem Lagerbock und Gußsockel 127 x 60 x 25 mm **9,95**
BK 50 halbautomatische Taste (Bug-Taste) **44,25**
BK 100 dto. vollkommen gekapselt **46,50**

HK 3 HK 4 BK 50

HK 6 BK 100

Übungstasten mit Summer

HK 5 Taste mit einstellbarem Summer Grundplatte 170 x 46 mm **6,35**
Batterie dazu passend **—,60**
HK 6 für Einzel- und Gegenbetrieb. Ohrhörer einbegriffen

HK 5

Einzelstation **10,85**
2 Stationen zusammen **20,—**
Batteriepreis pro Gerät **—,60**

Übungsgerät ohne Taste

HK 7 Transistorisierter Tongeber für eine vorhandene Taste Kristallträger 1000 Hz-Ton wesentlich besser als Summer)
Einschließlich Ohrhörer **12,95**
Batteriepreis **—,55**

HK 7

Für den KW-Amateur

MIDLAND Handfunksprechgerät

28,5 MHz, 10 Transistoren Einschließlich eleganter Ledertasche und Ohrhörer (Abb. ähnlich TG 103 A

ohne Batterie 1 Stück **149,—**
Satz 2 Stück **290,—**

Haustelefon-Anlagen

2 komplette Tischapparate, ein schließlich Leitung und Anschlußsteckern. Leichte Ausführung, ohne Batterie, Type 101 **29,50**

dto. für gehobene Ansprüche, elfenbein oder grau, mit Leitung, ohne Batterie **45,—**

Schwere Ausführung, auch gewerblich verwendbar, als Tisch- oder Wandgeräte zu benutzen, ohne Leitung und Batterie, (Abb. oben rechts)

Type AB **58,80**

Feldtelefone Stück **38,—**

dto. mit Transistorverstärker **63,—**

Prospekt anfordern

Preisgünstige Importinstrumente

mit transparentem Plexiglasflansch

Preise einschl. Lizenzgebühren

Liste anfordern

Weihnachtsangebot

für Tonband- und Schmalfilm-Amateure

Tiefpreise in erstklassigen Langspielbändern

auf vorgereckter Polyester-Folie in Versand-Packung

Best.-Nr.	Spulen ∅ Länge m	Spieldauer Min. bei 9,5 cm sek.	1 Stück DM	2 Stück DM
TAL 8	8 / 65	2 x 11	2,75	5,10
TAL 15	15 / 360	2 x 60	9,65	18,30
TAL 18	18 / 540	2 x 90	13,85	26,50

Sonderlisten

(im Katalog enthalten, kostenlos

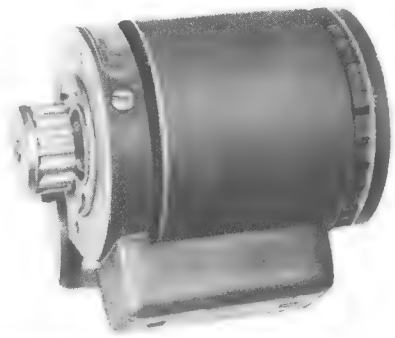
KW- und Quarzliste, Transistoren- und Röhrenpreisliste, Meßgeräte

RADIO FERN · ELEKTRONIK · 43 ESSEN

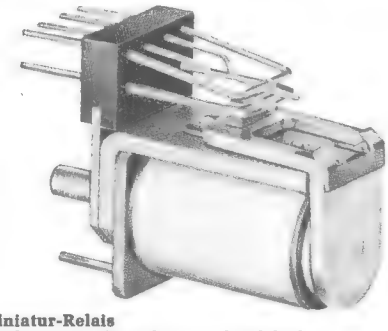
KETTWIGER STRASSE 56 — SAMMELRUF 20391 — POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 — NACHNAHMEVERSAND

NADLER bietet an:

Papst-Außenläufer-Motoren
(Einphasen-Induktionsmotor)
Typ KLM, 220 Volt, 50 Hz, 35 W; 1 350 U/min. Nennmoment: min. 2,5 cm/kg; vakuumgetränkt, VDE 0530; Gleitlager; Eigenlüftung. Maße: 88 mm ⌀ ×123 mm; Achse 8 mm einschl. Befestigungswinkel 24.75
Motor-Kondensator dazu 2.25



Papst-Außenläufer-Motoren
(Rechts- und Linksläufer)
Einphasen-Induktionsmotor, Typ KLRM, 125/220 V, 50 Hz, 30 W; 1 350 U/min. Nennmoment: min. 2,16 cm/kg, vacuumgetränkt, VDE 0530; Gleitlager; Eigenlüftung. Maße: 88 mm ⌀ × 123 mm; Achse 8 mm, einschl. Befestigungswinkel 26.75
Motor-Kondensator dazu 2.25



Miniatur-Relais
Erstklassiges deutsches Markenfabrikat!
Äußerst kleine Abmessungen: 10,5 × 19,5 × 23 mm, Gewicht ca. 14 g. Geringe Ansprechleistung und niedrige Kontaktkapazität durch Drahtfeder-Kontakte. Besonders geeignet für den Einsatz in gedruckte Schaltungen.
Jedes Relais ist mit durchsichtiger Kunststoffkappe staubfrei abgedeckt.

Relais Nr. 211, 740 Ohm, 11...27 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 1 × EIN
p. Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

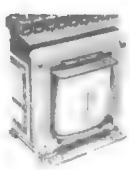
Relais Nr. 201, 420 Ohm, 8...20 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 1 × EIN
p. Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

Relais Nr. 224, 1 800 Ohm, 18...42 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 2 × EIN
p. Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

Relais Nr. 178, 115 Ohm, 4...10 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 2 × UM p. Stck. 4.75 10 Stck. 45.–

Relais Nr. 206, 420 Ohm, 13...20 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 2 × UM, jedoch Federblech-Kontakte p. Stück 4.75 10 Stück 45.–

Ventilatoren-Motoren, 220 V, Wechselstrom, Kurzschlußläufer, vollkommen geräuschlos, mit Flügel (Alu), 35 W, Maße: 55 mm ⌀ × 55 mm, Flügel: ⌀ 160 mm
per Stück 9.95



Netztransformator, erstklassige Ausführung mit Bef.-Winkel und Lüsterklemmen-Anschluß.
prim. 208/220/230/240 Volt
sek. 37 Volt, 0,8 Amp.
Schnitt: EI 85×70 mm DM 7.35

dito, wie vorstehend
jedoch sek. 40 Volt, 0,8 Amp.
Schnitt: EI 85×70 mm DM 7.35

dito, wie vorstehend
jedoch sek. 12 Volt, 0,3 Amp.
33 Volt, 1,5 Amp.
Schnitt: M 85 DM 8.95

HIRSCHMANN-Autoantenne, Typ Auta C 5000, versenkbar, ausziehbar bis 180 cm, Schaftlänge: 50 cm, mit Zuleitung
nur 19.75 10 Stück 180.–

Meßgerätegriffe
hochglanzverchromt
Bügelweite: 65 mm
Material-⌀: 10 mm
einschl. 2 Rosetten 1.–

SAF-MP-Kondensator, Rollform, vollisoliert, 0,5 µF, 500 V–/220 V W. Prüfsp. 750 V–, 18 ⌀ × 45 mm
–.85 10 Stück 7.50

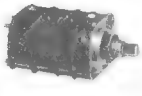
SAF-MP-Motorkondensator,
20 µF, 220 Volt Wechselsp. DB 50 Hz
360 Volt Wechselsp. AB 50 Hz
Rundbecher 45 ⌀ × 170 mm, mit Gewindestutzen und 40 cm Gummi-Anschlußkabel p. Stück 3.95
ab 10 Stück 3.50 ab 100 Stück 3.–

SAF-MP-Kondensator
4 µF, 320 Volt Wechselsp. DB 50 Hz
480 Volt Wechselsp. AB 50 Hz
Rundbecher 40 ⌀ × 80 mm mit Gewindestutzen p. Stück 2.25
ab 10 Stück 2.– ab 100 Stück 1.80

SAF-MP-Kondensator
wie vorstehend, jedoch 5 µF, Rundbecher 45 ⌀ × 80 mm mit Gewindestutzen p. Stück 2.35
ab 10 Stück 2.10 ab 100 Stück 1.90

Jap. Kleinstdrehko, Trolitul, 365 pF mit Skalenscheibe, 25×25×11,5 mm
2.35 10 Stück 21.–

Präzisions-Stufenschalter
3 Ebenen, je 10 Kontakte, hohe Kontaktbelastung, kurzschlußsicherer Abstand der einzelnen Schalterstufen, HF-sicheres Pertinax; Platten-⌀: 25 mm; Länge des Schalters: 60 mm; Achse: 6 mm 4.95



HIRSCHMANN-Prüfspitze
einfache, solide Ausführung, 100 mm Länge, trittfest, blau –.60

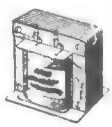
SEL

Standard Elektrik Lorenz Lautsprecher

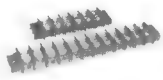
Transistor-Lautsprecher
Typ: LP 45, 300 mW, rund 45 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 9 500 Gauß, 300...7 000 Hz, Tiefe: 20 mm
p. Stück 2.25
10 Stück 19.75
100 Stück 165.–
Diese Lautsprecher sind auch hervorragend geeignet zum Selbstbau eines Tauchspul-Mikrofones!

Transistor-Lautsprecher
Typ: LP 70, 800 mW, rund 70 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 8 000 Gauß, 200...9 000 Hz, Tiefe: 24 mm
p. Stück 3.25
10 Stück 29.–
100 Stück 235.–

LORENZ-KONZERT-LAUTSPRECHER
Typ: LP 1725, 6 Watt, 5 Ohm, 17 × 25 cm oval, Ferritmagnet, 9 000 Gauß
p. Stück 8.80
10 Stück 80.–



LORENZ-Ausgangs-Übertrager
6 Watt, prim.: 5 500 Ohm,
sek.: 5 Ohm
dito, prim.: 7 000 Ohm
sek.: 5 Ohm
p. Stück 1.95
10 Stück 17.50
100 Stück 145.–



Klemmleisten
extra stabile Ausführung, Metallteile Messing vernickelt
6polig, 22 × 85 mm
p. Stück –.25 % 20.–
12polig, 22 × 150 mm
p. Stück –.35 % 30.–

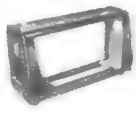
EINMALIGE GELEGENHEIT ! ! !
Schaltdraht (Kupfer), YVUL, 0,8 mm, schwarz, mit Gewebeisolierung, verzinnt
Rolle 250 m nur 7.95

PLEXIGLAS
350 × 152 × 5 mm, glasklar, erstklassig 2.75 10 Stück 25.–
dto., 131 × 100 × 5 mm –.95 10 Stück 8.50

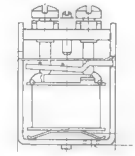
Mikroschalter, in durchsichtigem Plexi-Gehäuse, 6 A/25 V; Maße: 48 × 25 × 17 mm; Betätigungskraft: 30 g
per Stück 1.95 10 Stück 17.–

1pol. Umschalter mit Metallhebel, 2 A/250 V DM –.90

Miniatur-Glimmlampen, Zündspannung 75 V, 0,3 bis 0,5 mA, Vorschaltwiderstand 470 kΩ b. 220 V, 6 mm ⌀; Länge 21 mm, zum Einlöten –.33 10 Stück 2.50

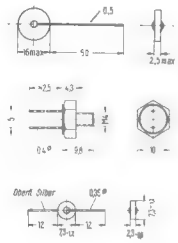


SCHAUB-LORENZ-Tivoli-Gehäuse, Rundfunkgehäuse Nußbaum mittel, hochglanz poliert. Innenmaß: Breite 53 cm, Höhe 30 cm, Tiefe 19,5 cm. Eignet sich auch hervorragend als Zweitlautsprechergehäuse!
per Stück 4.75 10 Stück 41.–



Miniatur-Summer, Fabr. Siemens, Lautstärke (1 m) ca. 75 Phon, Gewicht 21 g. Maße: 13×20×26 mm. (Umbaumöglichkeit als Kleinrelais!) Sehr solide Ausführung! Lieferbar in folgenden Spannungen: 1,5 V = 0,7 W; 3 V = 0,7 W; 24 V = 0,7 W p. Stück DM –.95
10 Stück 8.50 100 Stück 75.–

KOMPENSATIONS-HEISSLEITER
Erstes deutsches Markenfabrikat!



1,5 Ω; 14 mW/grd.;
Maße: 15 ⌀ × 2,4 mm
p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50
10 Ω; 30 mW/grd.;
Maße: 10 ⌀ × 9,8 mm
p. Stck. 1.– 10 Stck. 9.–
40 Ω; 8 mW/grd.;
Maße: 8 ⌀ × 2,8 mm
p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50
500 Ω; 8 mW/grd.;
Maße: 7,7 ⌀ × 2,5 mm
p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50
500 Ω; 10 mW/grd.;
Maße: 8 ⌀ × 2,5 mm
p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50

Kompens. + Meßheißleiter

40 Ω; 1 mW/grd.;
Maße: 3,2 × 1,7 mm Perle
p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50

Dynamisches Handmikrofon, erstkl. deutsches Markenfabrikat 200 Ω, Kugelcharakteristik, 50...16 000 Hz, mit Zuleitung und 3pol. Diodenstecker 22.50
NV-Elkos, Fabr. FRAKO, 10 µF, 50/55 V, Alurohr, isoliert, 13 ⌀ × 30 mm –.30 10 Stück 2.70 % 25.–
dto., 500 µF, 65/80 V, Alurohr, isoliert, 25 ⌀ × 40 mm –.75 10 Stück 6.80 % 60.–

Spannungsprüfer in Füllhalterform mit Clip, Schraubenzieher-Klingenbreite 3 mm, 100...380 V
per Stück 1.–

Rohrtrimmer, 3...30 pF, ker. –.30 % 25.–

Morsetaste, einfache stabile Übungstaste 2.95

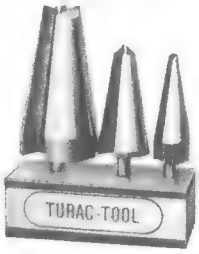
Halbautomatische Morsetaste (Bugtaste), mit Plexi-Kappe, erstklassige, schwere Ausführung 38.50

Teleskop-Antennen
4stuf., 100 cm lg. } mit Befestigung 3.50
5stuf., 100 cm lg. } mit Befestigung 3.95
7stuf., 100 cm lg. } mit Befestigung 4.25

NADLER
RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon 44 80 18, Vorwahl 05 11
Fach 20 728

Angebot freibleibend. Verpackung frei.
Versand per Nachnahme. Kein Vers. unter 5.– DM.
Ausland nicht unter 30.– DM.

becker
autoradio
FÜR ALLE WAGENTYPEN - IN JEDER PREISLAGE
BECKER RADIOWERKE GMBH 7501 ITTERSBACH



1 Satz in Werkzeugtasche verpackt mit Bohrpaste YS
nettoDM108.-
Gr. 0 - 14mm∅, nettoDM 22.-
Gr. I - 20mm∅, nettoDM 33.-
Gr. II - 30mm∅, nettoDM 55.-
1 Riegel Bohrpaste YS
netto DM 2.80

Konische Schäl-Aufreibebohrer
zum Einbau von Auto-Antennen, Diodenbuchsen, Röhrensockeln usw.
Redaktioneller Bericht hierüber in Funkschau 15/63
Generalvertretung und Alleinverkauf
ARTUR SCHNEIDER
3300 Braunschweig, Donnerburgweg 12

BET

KLEIN-OSZILLOGRAF
„miniszill"
DM 199.80

Kompletter Bausatz einschl. Röhren. Das ideale Meßgerät für Werkstätten, Amateure sowie für Lehrzwecke an Schulen usw.

Ausführliche Baumappe auch einzeln erhältlich Schutzgebühr DM 3.– zuzüglich Versandkosten. Auch auf Teilzahlung.

Alleinvertrieb:
Blum-Elektronik 8907 Thannhausen, Tel. 494

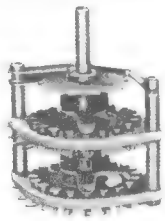
ULTRAFUNK
HANDFUNKSPRECHGERÄT
10 Transistoren, 27 MHz
FTZ-Nr. K/407/63
KLEIN 160x74x34 mm
LEICHT 500 g
Reichweite: 0,5–10 km
je nach Geländebeschaffenheit
per Paar **DM 598.–**
per Stück DM 305.–
AMATEUR-Version
28,5 MHz
per Paar **DM 360.–**
per Stück DM 195.–

TV electronic GMBH
6 Frankfurt/M. 34, Postf. 9101, Tel. 332406

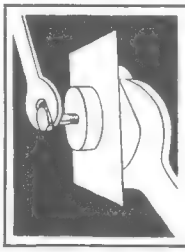
Schallplatte –
Tonband –
– Aufnahmen
– ÜBERSPIELUNGEN
Produktion auch in Englisch und Französisch mit funkerfahrenen Sprechern.
Musikaufnahmen
(auch Außenaufnahmen)
Film- und Funkwerbung
TONSTUDIO u. ELA-TECHNIK
JNG-FRANZ KREUZ-TRIER
Saarstraße 6 Ruf 5361
Angebot und Prospekt anfordern!

DER GROSSE SCHLAGER!
TRANSISTOREN-SORTIMENT
Unentbehrlich für jede Werkstatt!
TE-KA-DE-Transistoren u. Dioden; I. Wahl!
Bestehend aus:
10 UKW-Transistoren
10 KW-MW-Transistoren
10 Vorstufen-Transistoren
10 Endstufen-Transistoren
10 NF-Dioden
10 HF-Dioden
Jeder Packung liegt eine Vergleichsliste bei.
Also 40 Transistoren und 20 Dioden
für nur 28.– DM
NADLER
Radio-Elektronik GmbH
3 Hannover, Davenstedter Str. 8

METALLGEHÄUSE
ORIGINAL
LEISTNER
FABRIKAT
PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA·KLAUSSTR.4-6



Präzisions-Stufenschalter E 20
mit 1-7 Ebenen — mit und ohne Lötfahnen.
Eine Ebene 20 Rastungen.
Sonderanfertigung auf Anfrage.
Bitte Prospekt anfordern!
Sell & Stemmler, Inh. Alwin Sell
Fabrikation elektrischer Meßgeräte
1 Berlin 41, Ermanstraße 5, Tel. 72 24 03



REKORDLOCHER
In 1½ Min. werden mit dem REKORD-LOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ∅, DM 9.10 bis DM 49.–
W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029

SINUS-RECHTECK-GENERATOR Modell TE-22
Ein preiswerter, guter, kombinierter RC-Generator für viele Verwendungszwecke, speziell für Labors, Schulen und Service

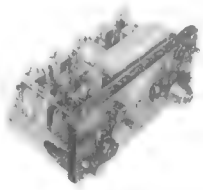
Technische Daten:
Sinus-Ausgang: 20 Hz – 200 kHz in 4 Bändern; Rechteck-Ausgang: 30 Hz bis 30 kHz in 4 Bändern; Frequenzgang: 60 Hz – 150 kHz ± 1,5 dB; Genauigkeit: ± 2% bzw. 2 Hz; Klirrfaktor: unter 1%; Ausgangsimped.: 10 kOhm; Ausgangsspannung: 5 Volt; Röhren: 6BM8, 12AT7, 6X4; Netzanschluß: 220 V/50 Hz/20 VA; Gehäuse: 265 × 180 × 140 mm / 3,9 kg, hell- und graphitgrau, Stahlblech; Garantie: 12 Monate; Preis: DM 179.–

Das Gerät ist sofort lieferbar. Teilzahlungsmöglichkeit: 6 Monatsraten. Auf Wunsch kann Ihnen das Gerät für 10 Tage zur Ansicht und Erprobung übersandt werden.

ETG ELEKTRONISCHE TESTGERÄTE HEINZ IWANSKI, 3387 VIENENBURG

FUNAT-Weihnachts-Sonderangebot!

US-Funksprechgerät (Sender/Empfänger) BC 1000



40-48 MHz durchstimmbar, FM, **mit 2 Quarzen,** 4300 kHz und 6815 kHz, Empfänger **Doppelsuper** mit Rauschsperre, Quarz-Eichpunkte, 18 Röhren (1 R5, 3x 1 S5, 6x 1 T4, 1 A3, 5x 1 L4, 2x 3 A4).
Reichweite bei opt. Sicht bis ca. 20 km
Maße: 14 x 20 x 28 cm. Zustand: gebraucht, Orig., im Gehäuse, ungeprüft
Preise: Gerät im Gehäuse . . . . . DM **98.00**
Röhrensatz DM 39.50
Mikrophon-Hörer DM 12.50
Stab-Antenne DM 9.50
komplettes Gerät DM **149.50**
Gerät überprüft, komplett, betriebsbereit DM **195.00**
Ausführliches Datenblatt mit Beschreibung und Blockschaltbild, Schaltung mit Stückliste, je DM 1.50
Lieferung Nachnahme oder Vorauszahlung (Ausland)
Beachten Sie die Bestimmungen der Bundespost über den Betrieb eines Senders

+ R & S Flugsicherungsempfänger 100-156 MHz
+ R & S Quarz-Einkanal-Kleinstempfänger 119-130 MHz ohne Quarz DM 195.–
+ R & S UKW-Empfänger 22-45 MHz, 12 V= und Vollnetz . . . . . DM 260.–
+ Köln E 52, mot. Empfänger 1,5-25 MHz
Schwabenland Empfänger 1,5-25 MHz
+ Elektronik 19 Röhren-Empfänger FE 52 1,5-30 MHz
Super pro US-Empfänger 1,5-20 und 40 MHz
+ Pintsch Längstwellenempfänger 3-300 kHz
Telefunken-Empfänger 80-70 MHz
Siemens Allwellen-Empfänger bis 15 kHz
Siemens Dezimeter-Sender/Empfänger ca. 2500 MHz
+ Lorenz Sende/Empfangs-Gestell mit 16 Quarzkanälen
+ Lorenz Sende/Empfangs-Mobil-Station 12 V= mit 8 Quarzkanälen (ca. 59 MHz)
+ Pintsch Dezimeter-Einschübe aus Richtfunkanlage
+ Motorola 30-Watt-Sender 22-45 MHz mit 7 Röhren u. 6 V Umformer DM 145.–
+ Motorola 15 Röhren Doppelsuper-Empfänger, 6 V, 22-45 MHz . . DM 195.–
Kurbelmaste 6, 8, 9, 10 und 17 m
+ Jagi, Breitband und Peilantennen
US-Empfänger mit Motor-Suchlauf 550 kHz-42 MHz
+ Kurzwellen-Empfänger „a" 2-10,5 MHz (6fach Drehko) . . . . ab DM 290.–
Lorenz „Main" Mittel/Langwellen-Empfänger 75-1520 kHz
US-Peil-Empfänger
Telefunken-UKW-Ball-Empfänger 87-101 MHz
Sender/Empfänger „Elster" (70 cm) mit Spezialantenne
US-Klein-Funksprechgerät URC 4, 121,5/243 MHz

Fordern Sie ausführliche Listen mit Preisen, ausführlicher Beschreibung und vielen weiteren Gelegenheiten gegen Rückporto. Die mit einem + bezeichneten Geräte sind in Stückzahlen am Lager. Beachten Sie auch mein Angebot Funkschau Heft 18, Seite 1301.

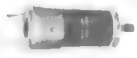
FUNAT W. Hafner 89 Augsburg 8, Augsburger Str. 12, Tel. 360978
(Anrufbeantworter Tag und Nacht dienstbereit)

Rimpex OHG Import-Export-Großvertrieb
NEU! Sonder-Katalog 63/64 NEU!

Auszug aus Sonder-Katalog: **Nachnahmeversand**

Orig. BASF-Tonband LGS 35, Langspiel 15/360 **DM 10.–**, ab 5 Stück **DM 9.50**
18/540 **DM 14.–**, ab 5 Stück **DM 13.10**
Als Nachfüllpackung 15/360 **DM 9.–**, 18/540 **DM 12.60**

Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–**, 6 oder 4 W **DM 1.50**
Batterie-Ladegerät 6-12 V/4 A **DM 25.–**
Bandfilter, Philips 468 kHz **DM 1.50** **Ferritantenne** 10x140 mm m. Rundfunkspulen **DM 1.50**
Sennheiser-Tauchspul-Mikrofon MD 5/S 20-12000 Hz **DM 18.–**



220 V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit Schnecke 30 W **DM 5.–**, 40 W **DM 6.–**, 60 W **DM 20.–**

HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW bis 100 MHz **DM 3.85**

Katalog mit ausführlicher Beschreibung und Abbildung kostenlos!

2 Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 827137

SONDERANGEBOT AUS NATOBESTÄNDEN! (Erneut eingetroffen)

CRYSTAL-CALIBRATOR (WAVEMETER CLASS D"T"S)

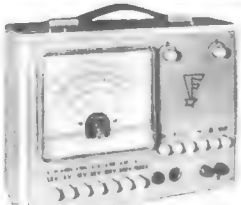
Präzisionswellenmesser und Eichgenerator

(Labortyp in formschönem, glattwandigem Gehäuse, hammerschlaglackiert) International bekannt und tausendfach bewährt in Labors, bei Funkstellen und Amateuren

Frequenzbereich 100 Kc — 30 Mc; **Doppelquarz 100 Kc + 1000 Kc;** VFO-Regelbereich 100 Kc; Eichkontrolle des VFO's durch 100 Kc Quarz + Nullpunktkorr.; Ablesegenauigkeit in den Grundwellenbereichen besser als 1 Kc.
Wählbar: **Feste** Eichmarken mit 100 oder 1000 Kc Abstand bzw. **variable** Eichmarken mit 100 Kc Abstand. Schwebung zwischen Wellenmesserfrequenz und Fx am NF-Ausgang des Calibrators abhörbar. Betriebs-Spannung 6 V — 1 A/DC bzw. ohne Änderung 6 V/AC. (Anoden-Spannung durch eingebauten Zerhackerteil + Selengleichrichter). Bestzustand, Versand nur einwandfreier, geprüfter Geräte. Einschl. Kopfhörer, Ersatz-Zerhacker, -Röhre ECH 35, -Skalenlampe, Betriebsanleitung und Schaltbild **DM 85.—** ab Lager (Nachnahmeversand).

RHEINFUNK-APPARATEBAU Düsseldorf, Fröbelstr. 32, Tel. 69 20 41

Röhrenvoltmeter W 22



Narrensichere Bedienung durch Drucktasten.
Zum Messen von Gleichspannungen bis 30000 V
Wechselspannungsmessungen von 0,01-1500 V
HF- und VHF-Spannungen von 0,01-30 Veff
Widerstandsmessungen von 0,2 Ω - 1000 MΩ
dB-Messungen usw. Bitte Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau

DAS SPITZENGERÄT
2-Transistor-Radio mit Lautsprecher

Modell CR-2 A
lieferbar durch den Großhandel

Alleinverkauf und Auslieferungslager für Westdeutschland:

MANIMPEX Import-Export GmbH
6 Frankfurt/Main
Kronberger Straße 28, Tel. 72 59 86 und 72 87 71

Händler!

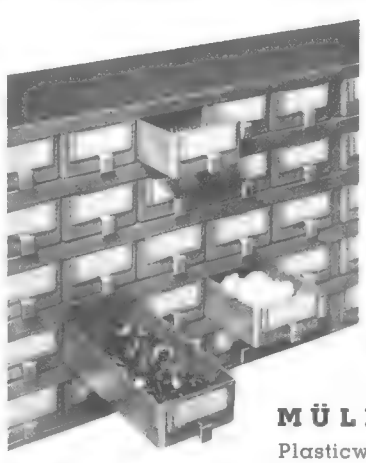
Holländische Firma sucht

Eintausch-Fernsehgeräte

70° - 90° - 110°, alle Marken, für Verkauf und Ersatzteile. Jede Quantität interessant.

Bitte Briefe mit Angabe Type-Nr. und Preis an:

T.V. en Radio-Centrale
Roggeveenstraat 114, Den Haag, Holland Telefon 070-609638



MODELL 50

das ideale Werkstatt-Gerät

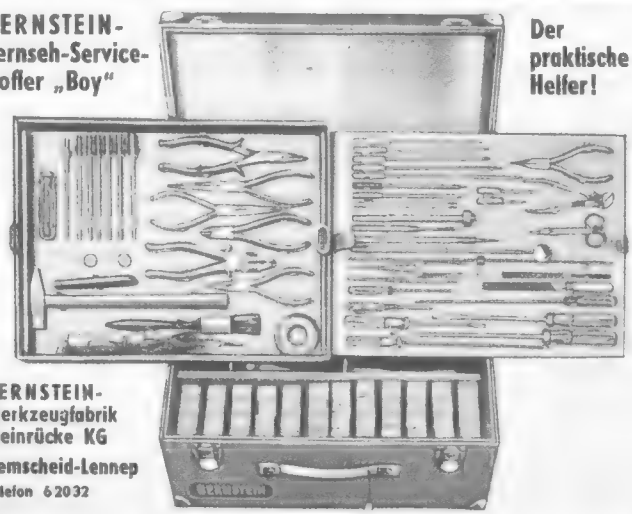
- bedeutende Zeitersparnis in Fabrikation und Montage
- 50 Kästen für Kleinteile aller Art, untereinander austauschbar
- mit Griff- und Vorsteckeinrichtung in stabilem Gehäuse
- stapelfähig

Verlangen Sie Prospekt 19

MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk, Feldafing b. München

BERNSTEIN-Fernseh-Service-Koffer „Boy"

Der praktische Helfer!



BERNSTEIN-Werkzeugfabrik Steinrücke KG
Remscheid-Lennep
Telefon 62032

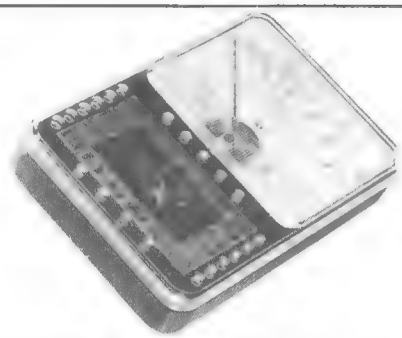
MILANO ICE ITALIA

Vielfach-Meßinstrumente

Modell 60

5000 Ω/V, Klasse 2, 25 Meßbereiche
Gleichspannung: 10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 1/10/100/1000 mA
Wechselspannung: 10/50/250/1000 Veff
Wechselstrom: Mit Stromwandler 618, 0,25...100 A
Kapazität: 1...750 µF
Widerstand: 1 Ω...2 MΩ
4 dB-Bereiche: −10...+62 dB
Abmessungen 60/680 C: 126×85×28 mm
25 kV-Hochspannungstastkopf
für beide Meßgeräte lieferbar.

Preis DM 74.-



Präzision + Preiswürdigkeit = ICE

Modell 680 C

20000 Ω/V, Klasse 2, 44 Meßbereiche
Gleichspannung: 100 mV/2/10/50/200/500/1000 V
Gleichstrom: 0,05/0,5/5/50/500/5000 mA
Wechselspannung: 2/10/50/250/1000/2500 Veff
Wechselstrom: Mit Stromwandler 616, 0,25...100 A
Kapazität: 0,05/0,5/15/150 µF
Widerstand: 1 Ω...100 MΩ
5 dB-Bereiche: −10...+62 dB
Frequenz: 50/500/5000 Hz

Der elektronische Überlastungsschutz verhütet Schäden bei 1000facher Überlastung (max. 2500 V) des gewählten Bereiches!

Preis DM 115.-

Preise verstehen sich inkl. Batterie, Meßschnüre und Tasche

ICE MAILAND Generalvertretung Erwin Scheicher

8 München 59, Brünnsteinstraße 12

Lieferung nur über den Fachhandel

Für

INDUSTRIE - LABOR - WERKSTATT

Netzgeräte der Entwicklungsserie 01/101 ab **DM 697.50**

Meßbereiche 300 und 3000 Watt, hochwertige Instrumente, keine Meßfehler bei Belastung

Montagegestelle ab **DM 87.00**
für Normeinschübe mit Frontplattengr. 520 mm

DELTRO - ELEKTRONIK GMBH

8221 Petting/Obb. Telefon 08686/15

PICO 30 TS

(top system)

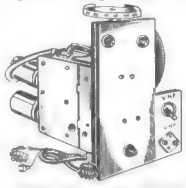
löst auch Ihre Feinlötprobleme –

einfach, ohne Thermoregelung und mit normal vernickelter Spitze. Der Fließbandtest über 9 000 Lötungen ergab eine gleichbleibend optimale Wärmeleistung ohne kalte Lötstellen, ein zielsicheres, zügiges, ermüdungsfreies Arbeiten. Kein Zundern, kein Nachfeilen. Erproben Sie es selbst!

LÖTRING

LÖTRING Abt. 1/17, Berlin 12, Windscheidstr. 18

UHF-CONVERTER und TUNER



N E U !

UT 55 SCHNELL-EINBAU-TUNER. Verdrahtet m. Skala, Umschalter, Antennenbuchse, einfach über Steckersockel u. Lüsterklemme ohne Löten anzuschließen. Montage in wenigen Minuten.

1 St. **57.50**	3 St. à **55.—**	10 St. à **52.—**

UT 30 UHF-TUNER, mit Präz.-Feintrieb u. neuen Spanngitterröhren PC 88 und PC 88

1 St. **46.50**	3 St. à **44.50**	10 St. à **42.50**

UT 21 UHF-UNIVERSAL-TUNER, mit **Abstimmanzeige** durch Rö. PM 84. **Zubehör:** UHF-Umschalttaste, Abstimmanzeige, kpl. verdrahtet als separates Bauteil, Achsverlängerung, Halteplatte, Widerstände, Kondensatoren.

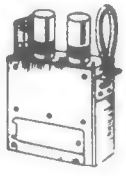
Röhren: 2 × PC 86 und PM 84
mit Einbauanweisung und Schaltbild

1 St.	3 St. à	10 St. à	25 St. à
52.50	**49.50**	**46.50**	**43.50**

UT 22 UHF-UNIVERSAL-TUNER, mit **automatischer Feinabstimmung.** Besonders geeignet für FS-Geräte mit autom. Scharfabstimmung. **Zubehör:** UHF - Taste, Halteplatte, Verdrahtungsmaterial, Widerstände, Kondensatoren usw.

Röhren: 2 × PC 86
mit Einbauanweisung und Schaltbild.

51.50	48.50	45.50	42.50



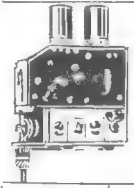
UT 31 UHF-TUNER
mit Präzisions-Feintrieb, Rö. PC 86, PC 86, passend für jedes FS-Gerät, ohne Zubehör.

1 St.	3 St. à	10 St. à
44.95	**42.95**	**40.95**

UT 25 TELEFUNKEN-UHF-CONVERTER-TUNER zum Selbstbau von UHF-Convertern oder Einbau in ältere FS-Geräte.

ZUBEHÖR: Einbauwinkel, Baluntrafo usw.
Röhren: EC 86 und EC 88 mit Anleitung zum Selbstbau eines Converters und Schaltplan.

1 St. **49.50**	3 St. à **47.50**	10 St. à **45.50**



UT 40 UHF-UNIVERSAL-TUNER
mit Präzisions-Feintrieb

ZUBEHÖR: Knopf mit Kanalanzeige, UHF-Drucktaste, ZU 50, ZF-Leitung und Kleinmaterial.

Hochl.-Röhren: PC 88, PC 86, mit Schaltbild und Anschlußschema.

1 St.	3 St. à	10 St. à	25 St. à
52.95	**49.95**	**47.95**	**46.50**

UT 66 TRANSISTOR-UHF-TUNER
modernste Bauart für alle FS-Geräte geeignet. Sehr rauscharm, dadurch besonders für empfangsschwache Gebiete geeignet, untersetzter Antrieb, gedr. Umwegleitung für 240 Ω. Eingang. Anschluß über Vorwiderstand an Plus.

1 St. **69.50**	3 St. à **64.50**	10 St. à **59.50**

Z 66 W Passender Vorwiderstand
1 St. **—.45** 3 St. à **—.40** 10 St. à **—.35**

ZU 66 Feintriebknopf mit Kanalanzeige
1 St. **7.25** 3 St. à **6.75** 10 St. à **5.95**

UC 100 CONVERTER mit beleuchteter Skala, vereinigt in einem formschönen Gehäuse, einen UHF-Converter, eine UHF-Zimmerantenne und eine Fernsehleuchte. Diese vollkommene Kombination gestattet es, auf einfachste Weise einen Fernseher für das zweite und alle weiteren Programme auszurüsten. Der Anschluß ist auch einem Laien möglich. Ein ideales Gerät für den Verkauf über den Ladentisch. In Versorgungsrandgebieten ist der Anschluß an eine UHF-Außenantenne zu empfehlen.

1 St. **108.75**	3 St. à **104.50**	10 St. à **99.50**

UC 100 B. Gleicher Converter wie UC 100, jedoch mit handgemalten Bildmotiven (1. Fische, 2. Papagei, 3. Blumen).

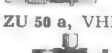
1 St. **115.75**	3 St. à **111.50**	10 St. à **106.50**

UC 101 CONVERTER mit bel. Skala, wie UC 100, jedoch ohne Antenne, ist nur ein 210 mm hoher UHF-Converter, dessen Gehäuse nach einem Knopfdruck aufleuchtet, mit eingeb. TELEFUNKEN-UHF-CONVERTER für das 2. und alle weiteren Programme, leicht anzuschließen und für jedes FS-Gerät geeignet.

1 St. **99.50**	3 St. à **96.50**	10 St. à **92.50**

UHF-TUNER-ZUBEHÖR

ZU 50, VHF/UHF-Umschalttaste 2 × um



1 St. **1.95**	5 St. à **1.85**	10 St. à **1.75**

ZU 50 a, VHF/UHF-Umschalttaste 4 × um

1 St. **2.25**	5 St. à **2.10**	10 St. à **1.95**

ZU 51, UHF-KANALANZEIGEKNOPF
mit Feintrieb 1 : 3

1 St. **4.25**	5 St. à **4.05**	10 St. à **3.85**

ZU 52, UHF-Einstellknopf mit Feintrieb 1 : 6 für UT 25

1 St **4.25**	5 St. à **4.05**	10 St. à **3.85**

TELEFUNKEN-UHF-DOPPELANTENNE
Kombiniert mit Fernsehleuchte für das 2. und alle weiteren Programme

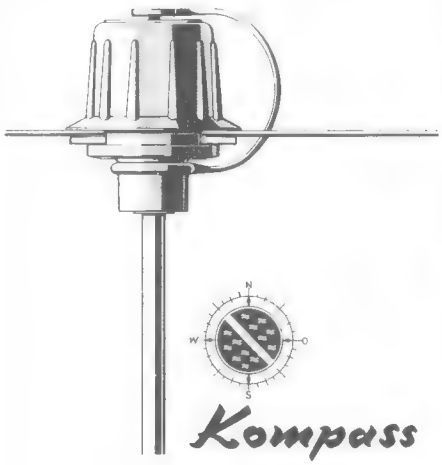
	1 St.	6 St. à	10 St. à	25 St. à
TUA 1	**14.50**	**12.25**	**10.95**	**8.95**
TUA 1 bemalt	**21.—**	**17.75**	**16.45**	**14.95**

Für folgende FS-Geräte liefere ich noch **Original-TUNER: BLAUPUNKT – AEG – TELEFUNKEN – IMPERIAL – LOEWE-OPTA – METZ – NORDMENDE – SABA – SCHAUB-LORENZ – SIEMENS.** Preis auf Anfrage. Bei Bestellung von Industrie-Tunern bitte Geräte-Typ angeben.

Lieferung p. Nachn. ab Lager rein netto nur an den Fachhandel und Großverbraucher. Verl. Sie meine **TUNER-CONVERTER-SPEZIALLISTE.**

WERNER CONRAD, 8452 Hirschau/Opf.

Ruf 0 96 22/2 22 – 2 24 FS 06 - 3 805 Abt. F 23



Kompass

Abstandisolatoren

und Antennenbauteile, millionenfach verwendet. Fabrikläger an vielen Orten des In- und Auslandes. Bezugsnachweis und Prospekt 6112 gern von

Kompass-Antenne, 35 Kassel, Erzbergerstr. 55/57

NADLER

Achtung!

Für den jungen Bastler!

Transistoren-Experimentier-Sortiment!

TE-KA-DE-Transistoren, II. Wahl
jedes Stück geprüft!

Das Sortiment besteht aus:

● 10 HF-Transistoren ● 10 NF-Transistoren
● 10 Kleinleistungs-Transistoren ● 10 Dioden

Insgesamt 30 Transistoren und 10 Dioden

für nur DM **5.95**

Lieferung solange Vorrat reicht!
Dies ist eine **einmalige** Gelegenheit!

Das ideale Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten!

NADLER

Radio-Elektronik GmbH
3 Hannover, Davenstedter Str. 8

Grundig Philips Uher Saba

Tonbandgeräte 1963/64

Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK K.-G.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 02121/423626

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.

KSL Fernseh-Regeltransformatoren

in Schutzkontakt-Ausführung

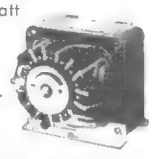
Diese Transformatoren schalten beim Regelvorgang nicht ab, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

Typ	Leistg. VA	Regelbereich Primär V	Sekundär V	Brutto-Preis DM
RS 2	250	175—240	220	83.40
RS 2 a	250	75—140 / 175—240	umschaltbar 220	91.50
RS 2 b	250	195—260	220	83.40
RS 2 c	250	95—160 / 195—260	umschaltbar 220	91.50
RS 3	350	175—240	220	91.50
RS 3 a	350	75—140 / 175—240	umschaltbar 220	99.—
RS 3 b	350	195—260	220	91.50
RS 3 c	350	95—160 / 195—260	umschaltbar 220	99.—

Rabatt wie üblich

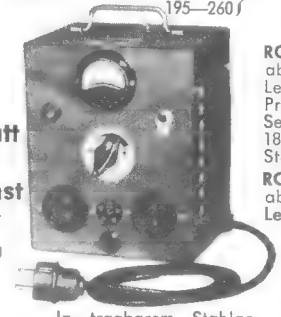
Regel-Trenn-Transformatoren

Einbautransformator für den Prüftisch
RG 4 E: netto DM 78.—
abzügl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekund.: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar mit festverlötetem Schalter, Kometschild und Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung. Gr.: 135x125x150 mm



für Werkstatt und Kundendienst

Die Transformatoren schalten b. Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes



In tragbarem Stahlgehäuse, mit Voltmeter, Glimmlampe u. Sicherung

RG 4: netto DM 113.-
abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

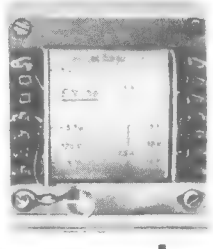
RG 3: netto DM 138.-
abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 300 VA
Primär: 110/125/150/220/240 V an d. Frontplatte **umschaltbar.**
Sekundär: zwischen 180 und **260** V in 15 Stufen regelbar.

Elektronik-Netztransformatoren

Für Experimentierzwecke

können folgende Spannungen abgenommen werden:

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 27 und 30 Volt.



Netztransformator in elektron. Schaltungen

Manteltransformator mit galvanisch getrennten Wicklungen sowie Schutzwicklung zwischen Primär- und Sekundär-Wicklungen. Die beiden Sekundär-Wicklungen 15 V mit den Anzapfungen 12 und 10 V können hintereinander oder parallel geschaltet werden.

Typ	Leistung	Bruttopreis	
EN 12	12 W	DM 14.70	Rabatt wie üblich
EN 25	25 W	DM 17.10	
EN 50	50 W	DM 21.—	
EN 75	75 W	DM 24.60	
EN 120	120 W	DM 32.40	

Gleichspannungskonstanthalter

Typ Gk 15/0,5

Spannung: stufenlos regelbar von 0—15 V
Strom: stufenlos regelbar (Stromgrenze) von 10—500 mA
Konstanz: 0,4% bei Netzschwankung ±10%

Verwendung:
Als hochkonstante Stromquelle, in der Reparaturwerkstatt für Kofferempfänger, elektronische Schaltungen, zum Laden von kleinen Batterien usw., wobei Ladeendspannung und max. Ladestrom vorgewählt werden können.

Sicherheit:
Das Gerät liefert bei Überlastung oder Kurzschluß nur den eingestellten max. Strom — Dauerkurzschlußfest —

Einstellbare Strombegrenzung, daher keine Beschädigung elektrotechnischer Teile durch Kurzschluß möglich,
siehe Funkschaubericht Heft 9

NEUHEIT

Nettopreis: DM 348.—
abzügl. Mengenrabatt

K. F. Schwarz Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 23–25, Tel. 6 74 46 / 6 75 73

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

84 REGENSBURG 7
Greflingerstr. 5 · Tel. (0941) 71 58

Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze liefert schnell, zuverlässig und preiswert:

Rundfunk- und Fernsehgeräte zu günstigen Preisen.
Hier ein Beispiel:

Siemens Bildmeister FS 326
20 Röhren, 8 Dioden, 2 Selen

Siemens Bildmeister FS 426
15 Röhren, 2 Transist., 6 Dioden, 4 Selen

Ausführung mitteldunkel, poliert, Nußbaum natur oder Teak

Sonderpreis DM 898.-

Bei Abnahme größerer Mengen Preis n. Vereinbarung
Wir liefern ferner nahezu sämtliche Fabrikate Fernseh- u. Rundfunkger., Koffer- u. Autosuper, Phono- u. Tonbandger., Musikschränke, Elektro-Haushaltsgeräte, Kühlschränke, Waschmaschinen, Herde, Wirtschaftsherde, Öfen, Ölöfen, Gasherde, Gasheizherde etc. **Lieferung ab DM 100.- frei Station!**
Fordern Sie Prospekte an, um unser preiswertes Sortiment kennenzulernen.

ALU-SCHILDER

IN KLEINER STÜCKZAHL ODER IN EINZELSTÜCKEN KEIN PROBLEM MEHR!

Frontplatten, Skalen, Leistungsschilder, Schaltbilder, Bedienungsanleitungen, Namens- und Hinweisschilder usw. können Sie leicht und schnell selbst anfertigen mit **AS-ALU,** der fotobeschichteten Aluminiumplatte. Bearbeitung so einfach wie eine Fotokopie. Industriemäßiges Aussehen, widerstandsfähig, lichtecht, gestochen scharfe Wiedergabe, unbegrenzt haltbar.

DIETRICH STÜRKEN
4 DÜSSELDORF-Obk., Leostraße 18, Telefon 23830

NADLER

bietet an:

TELEFUNKEN · SIEMENS · TE-KA-DE · VALVO

TE-KA-DE-Transistoren, garantiert I. Wahl

Typ	Leistung	Vergleich	ab p.	ab 10	ab 100
NF-Transistoren			St.	St.	St.
GFT 22	70 mW	OC 74	–.75	–.70	–.65
Hochfrequenz-Transistoren					
HF 1	bis 5 MHz		–.65	–.60	–.50
HF 2	bis 4 MHz		–.60	–.55	–.50
GFT 44	bis 15 MHz	OC 44	1.10	1.–	–.90
GFT 43	bis 60 MHz	OC 170	1.45	1.30	1.15
Schalttransistoren					
GFT 31/30 Volt	175 mW	OC 76	1.45	1.30	1.15
GFT 31/60 Volt	175 mW	OC 76	1.85	1.65	1.50

Alle Schalttransistoren werden mit Kühlschelle geliefert!

Leistungs-Transistoren					
GFT 3108/20 Volt	8 W	OC 16	1.75	1.60	1.45
GFT 3108/40 Volt	8 W	OD 603/50	2.50	2.25	2.–
Kleinleistungs-Transistoren					
GFT 26	300 mW/Verst.	45fach AC 106	1.–	–.90	–.80
GFT 27	300 mW/Verst.	60fach AC 106	1.10	1.–	–.90
GFT 29	300 mW/Verst.	100fach AC 106	1.20	1.10	1.–
GFT 32	175 mW	OC 602 spez.	1.–	–.90	–.80
GFT 34	175 mW	OC 604 spez.	1.–	–.90	–.80
SIEMENS-Leistungs-Transistoren					
TF 66	ähnlich 100 mW		–.90	–.80	–.70
TF 78	ähnlich 1,2 W		1.45	1.30	1.15
AD 133	**ähnl. 30 Watt**		2.25	2.–	1.80
VALVO-Schalttransistoren, garantiert I. Wahl!					
OC 77	350 mW	m. Kühlschelle	1.95	1.75	1.50
Telefunken-HF-Transistoren, garantiert I. Wahl!					
AF 101	bis 9 MHz		1.10	1.–	–.90

UKW-HF-Leistungstransistoren

AFY 14 = AFZ 10
ähnl. jetzt 200 mW 4.95 10 Stück 44.50

ALZ 10
ähnl., 500 mW 7.95 10 Stück 71.50

TE-KA-DE-Allzweck-Germanium-Dioden –.20 –.18 –.15

SIEMENS-HF-DIODEN, wie RL 32, OA 79 –.25 –.20 –.18

Telefunken-Zenerdiode
OA 126/6 ähnl. (6 Volt) 1.95
10 Stück 17.50

ECO-Flächendiode (Siliziumdiode) Typ 9060
Spitzenstr. 1 Amp.; Dauerstr. 0,1 Amp.
Sperrspannung 100 Volt –.50 –.45 –.40

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon: 44 80 18, Vorwahl 0511
Fach 20728

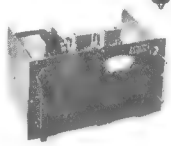
Angebot freibleibend. Verpackung frei.
Versand per Nachnahme. Kein Vers. unter 5.– DM.
Ausland nicht unter 30.– DM.

FEMEG

Fahrzeug-Teleskop-Antenne Typ AT-3
Länge ausgezogen 2,45 m
komplett mit Federfuß
fabrikneu **DM 114.50**

Fahrzeug-UKW-Antenne Typ AT-7
komplett mit Koaxialstecker
fabrikneu **DM 56.90**

UKW-Spezial-Empfänger,
Fabrikat Rohde & Schwarz, für Netz- und Batteriebetrieb, in allerbestem Zustand.
Bereich: 22,5—45 MHz
Preis per Stück **DM 260.—**



US-Radio-Sonden-Dezi-Sender T-435 / AMT-4 B, Frequenz 1 680 MHz, Röhren 1 x 5875, 1 x JRC 5794-A mit veränderlichem Schwingkreis. Ungebraucht, sehr guter Zustand, Plastikgehäuse, auch als Empfänger umzubauen.
Preis per Stück **DM 26.80**

US-Army-HF-Einbauinstrumente 0-8 A mit Thermokreuz, Flansch-⌀ 65 mm
per Stück **DM 17.80**

Flugzeugborduhr: Additionsstopper, massives Ankerwerk, 12 Steine, Breguet-Spirale Nivarox I, Gehäuse spritzwasserdicht (61 x 74 mm), Leuchtzeiger- und -ziffern **DM 295.—**

Marschkompaß Type 761 mit Richtschnur, Spiegelablesung, Flüssigkeitsdämpfung **DM 12.60**

US-Army-Miniatur-Präzisions-Ohr-Doppel-Kopfhörer, Typ HS-30 mit Übertrager und Stecker, Impedanz ohne Übertrager ca. 200 Ohm, mit Übertrager ca. 2 000 Ohm, brillante Wiedergabe, sehr guter Zustand. **DM 18.90**

Auto-Akku-Kleinlader, f. 6- und 12-V-Batterien, ohne Ausbau der Batterie, Ladestrom 2,5 A, Eingang: 110/220 V, 50 Hz
per Stück **DM 84.—**

US-Sauerstoffventil, Typ CRU-8/P, für Sauerstoffmaske
per Stück **DM 13.50**

Emoskop-Fernrohr, Lupe, Mikroskop:
Vergrößerung: Fernrohr 2,5x
Lupe 5x, 10x, 15x
Mikroskop 25—30fach
beste Qualität, blauvergütet, mit Lederetui per Stück **DM 29.—**

Der komplette Prüf-Fernsprechapparat mit Nummernwählscheibe und allen üblichen Organen, in Gummigehäuse, für Bautrupps, Störungssucher, Industrie, Zechenbetriebe usw. per Stück **DM 126.—**
Massive Ledertasche mit Tragriemen hierzu **DM 29.—**

Moderne englische Feldtelefonapparate, komplett mit Rufeinrichtung und eingebauten Batterien, Gewicht ca. 500 g per Stück **DM 136.—**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw. Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

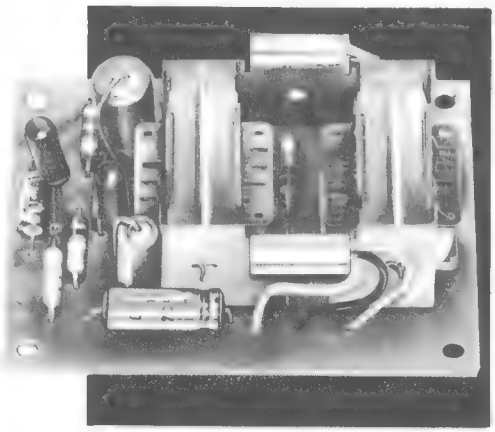
FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

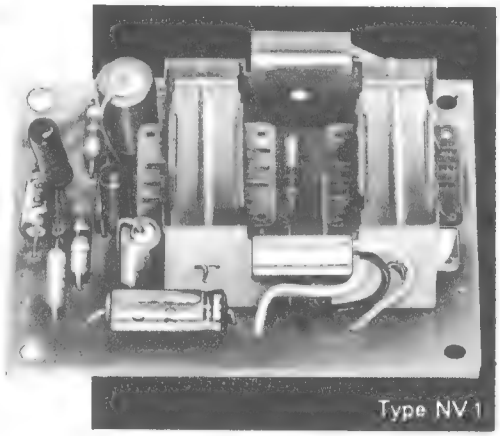
GESUCHT WERDEN

RADIO-RÖHREN LD 5

Angeb. unt. Nr. 3028 R an Franzis-Verlag

universell
verwendbar
einbaufertig
raumsparend





NF-Verstärker

raumsparender Einbau

für Rundfunkgeräte
Schallplattenverstärker
Tonbandgeräte
Ruf- und Rundsprechanlagen

Maße: 55 x 75 x 30 mm

geringer Klirrfaktor

in 5 Versionen lieferbar:
6 V, 9 V und 12 V
maximale Sprechleistung:
1 bis 2,5 Watt

für Industrie und Export

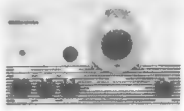
GÖRLER

Julius Karl Görler
Vertrieb
68 Mannheim-Rheinau
Postfach 5
Telefon (0 62 02) Schwetzingen 39 14
Fernschreiber 04-66 317 Görler Brühl

HF 4/II. 63

AUS UNSEREM BAUSATZPROGRAMM!

KW-EMPFÄNGER-BAUSATZ KWB 10/80



Frequ.-Bereich A 3– 5 MHz
B 6–10 MHz
C 10–16 MHz
mit Zusatzspulen D 20–30 MHz
E 33–55 MHz

Zwischenfrequenz: 455 kHz

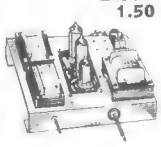
Röhren:

6 BE 6	Mischer + Oszillator	6 AV 6	Demodulator + NF-Verstärker
6 BA 6	ZF-Verstärker	5 MK 9	Gleichrichter
6 AV 6	BFO		

Techn. Daten: Regelbarer BFO, HF-Handregelung, Sende-Empfangs-Schalter, abschaltbare autom. Lautstärkeregelung (AVC u. MVC) **148.—**

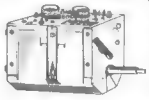
2-m-FUNKSPRECHGERÄT-BAUSATZ DL 6 SW mit allen benötigten Teilen wie Transistoren: 6 × OC 170, 2 × AFY 10, 2 × OC 615, 4 × TF 65, 2 × OC 75, gedruckte Platinen aus Epoxydglashartgewebe für Sender, Empfänger und Modulator, Bandfilter, Meßinstrument, Antenne, ferner alle Widerstände und Kondensatoren. Für das Gehäuse werden zugeschnittene Aluplatten mitgeliefert; mit ausführlicher Bauanleitung **245.—**

Bauanleitung einzeln **1.50**



STEREO-Hi-Fi-Verstärker-Bausatz, 2×4 W, Rö. 2×EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. mit sämtl. Teilen, Chassis u. Netzteil u. Verdrahtungsplan **69.50**

GEGENTAKT - Verstärkerbausatz, 16 W, Rö. 2 × EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. mit sämtlichen Teilen, Chassis, Netzteil und Verdrahtungsplan **79.50**



TELEFUNKEN-KANALSCHALTER zum Umbau in einen Transistor-KW-DOPPELSUPERSPULEN, SATZ mit genauer Bauanleitung und Wickeldaten **22.50**

passender Drehko, 3 × 12 pF **17.50**

TELEFUNKEN-KANALSCHALTER mit Orig.-Rö. PCC 88, PCF 82 u. FTZ-Prüf-Nr., Bild-ZF 38,9, Ton-ZF 33,4 MHz. Zum Umbau nicht störstrahlsicherer FS-Empfänger **36.50**

UHF-CONVERTER-BAUSATZ zum Empfang des 2. Programms. FÜR JEDES FS-GERÄT PASSEND. Der Bausatz enthält: TELEFUNKEN-CONVERTER, TUNER mit Rö. EC 88, EC 86, Gehäuse, Trafo, Gleichrichter, Schiebetaste, Feintrieb mit Skala **84.50**

SONDERANGEBOT TRANSISTOREN!

OC 170	1.50	OC 602 spezial	1.50
2 SA 175 (OC 169)	1.40	AF 106	9.50
OC 602	—.75	AF 139	19.50

BFY 37, Sil. Planar-Trans. für Sendeendstufen, Grenzfrequenz 200 MHz, Verlustleistung 200 mW **12.50**

BFY 39, dito., 150 MHz, 200 mW **12.50**

BFY 40, dito., 80 MHz, 800 mW **17.50**

Univ.-Diode OA 267 —.35 **OA 86 —.35**

UKW-Eingangsteil für EC 92, kpl. geschaltet mit Drehko **9.50**

TASTENAGGREGAT, 10 Tast., kpl. geschaltet zum Bau eines Großsupers für Amateure, HF-Vorstufe, Bereiche: 5 × KW, 2 × MW, 1 × LW **49.—**

UKW-Mischteil, Drehko-Abst., Rö. ECC 85 **14.85**

SPEZIAL-MOTOR für Fernbedienung, 220 V, Achsanschluß 6 mm ⌀ mit Getriebe für Automatisierung von Sendern und Empfängern **4.50**

AM-Filter mit veränderlicher Bandbreite zum nachträglichen Einbau in Empfänger mit ZF um 460 kHz **3.50**

VARISTOREN, 3 mA – 100 µA, 60/100 V **2.70**

STABANTENNE, 7teilig, 18/100 cm **9.50**

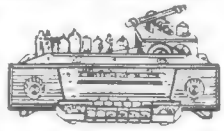
BATTERIEHALTERUNG für Trans.-Geräte, für 4 Miniaturzellen 1,5 V **1.95**

AM/FM-KOMBIFILTER, ähnlich Valvo **2.95**

KLEINTEILSORTIMENTE, gängig sortiert, aus Industriefertigung für **Werkstatt – Labor – Bastler,** im durchsichtigen Plastikbehälter mit Deckel. Gr. 170 × 115 × 60 mm. Fassungsvermögen ca. 500 Widerstände od. Kondensatoren.

100 Styroflex u. keram. Kondens.	**7.95**
250 desgl.	**15.95**
100 Widerst., sort., 0,25 – 0,5, 1–2–4 W	**6.75**
250 desgl.	**13.95**
Bei Lieferg. i. Plastikbeutel pro Sort. Abschlag	**1.—**
Plastikbehälter m. Deckel U 200, leer	**1.80**
1 000 Teile mit **500 Schrauben + Muttern, 500 Lötösen, Hohlnieten, Unterl. Scheiben** in Plastikbeutel	**5.95**
25 POTENTIOMETER m. u. o. Schalter	**14.50**
50 DREHKNÖPFE in versch. Größen	**9.50**
100 Feinsicherungen, sortiert	**8.—**
SORTIMENT 25 St. Hoch- und Niedervoltelkos, gängig sortiert	**19.50**

LOEWE - OPTA GROSS-SUPER-Hi-Fi-STEREO-CHASSIS 6768, U-K-M-L, 16 Krs., 11 Druckt., 8 Rö., 2 German. - Dioden, 1 Gleichr., 2 Kanal-Verst., kpl. einbaufähig, mit 2× 4-W-Lautspr., 545 × 220 × 190 mm **229.50**



BLAUPUNKT-KW-SPEZIALCHASSIS, M – 4 KW, v. 11,3–132,8 m, mit Bandspreizung, 2 Lautsprecher, 450×220×180 mm, m. Schall- u. Rückw. **224.50**

GRAETZ-Exportchassis, 3 × KW, 2,2 – 22,2 MHz, MW–LW, 7 Röhren, 1 Konzertlautspr., 1 Hochtonsystem, 1 Entzerrerstufe f. magnet. Tonabnehmer, div. Zubehör **169.—**

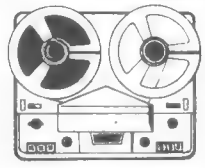
LOEWE-OPTA-9-Trans.-Batt.-Empfänger-Chassis, 16 Krs., U–M, Lautspr., Batterien **89.50**

Original Kunststo.-Gehäuse, m. Rückwand **7.50**

Teleskopantenne **3.75**

GRUNDIG-OCEAN-BOY 202, Volltrans.-Luxus-**Heim-Autosuper,** 16 Trans., 10 Germ.-Dioden, U–3×K–M–L, Ferrit- und Teleskop-Antenne R.-Preis 595.— **nur 446.—**

SONDERANGEBOT
nur solange Vorrat reicht!



TELEFUNKEN-AEG-STEREO-TONBAND-KOFFER 97

Vierspur mit Drucktastensteuerung für 4,75, 9,5 und 19 cm/sec Spieldauer bei Mono 16 Std., Stereo 8 Std., 2 Mikrofon-Verstärker, 2 Entzerrer, Aussteuerungs-Kontakte für 2 Kanäle, 2 × 2,5-W-Endstufe, getrennte Umschaltung beider Kanäle für Aufnahme u. Wiedergabe. Anschluß für Zweitlautsprech. an beide Kanäle. Gema-Rechte beachten!

fr. Lpr. 769.— **nur 498.—**

Mikrofon fr. Lpr. 145.— **nur 99.—**

Vers. p. Nachn. u. Vers.-Spesen. Teilz.: Anz. 10%, Rest 18 Mte. Berufs- und Altersangabe. Aufträge unter DM 20.— Aufschlag DM 2.—. Verlangen Sie **TEKA - BASTEL - FERNSEH - RADIO - ELEKTRO-GERÄTE-KATALOG!**

TEKA

Abt. F 23

8452 HIRSCHAU/OPF.,
Ruf 0 96 22/2 24
Versand nur ab Hirschau
8400 REGENSBURG, Ruf 64 38
8500 NÜRNBERG, Ruf 22 12 19
8670 HOF/Saale, Ruf 30 23

Altrenommierte, elektrotechnische Fabrik im südwestdeutschen Raum sucht für ein Belegschaftsteam von zunächst 50-100 Personen

LOHNARBEIT

Arbeitsgebiet: Wickeln v. Spulen, Montage von kompletten Runkfunk- und anderen elektrischen Geräten, Fertigung von Druckplatten aller Art.

Angebote unter Nr. 3084 M

Tera-Ohmmeter
Kapazitäts-Normale
Glimmer-Kondensatoren
HF-Drosseln
Laufzeitketten

R. JAHRE
Berlin W 30
Potsdamer Str. 68

Das sind Preise!

2-Tr.-Radio, MW kpl. DM 11.70	Remington 25 DM 55.80
6-Tr.-Radio, MW kpl. DM 27.85	Roll-a-matic DM 47.40
8-Tr.-Radio, MW kpl. DM 34.50	Ferngläser: 17 x 50 kpl. DM 74.75
9-Tr.-Radio, MW, UKW, Tonbl./Tokai kpl. DM 79.65	10 x 50 kpl. DM 79.75
8-Tr.-Autoradio, MW, Tonbl./Roxy kpl. DM 67.50	9-V-Batterien 100 Stück, á DM 0.78
	Mindestabnahme pro Artikel 3 Stck.
	Muster 5% Aufschlag

Großhandel Walther 6451 Rückingen Schließfach 21

Zum Tauchlöten Lötzinn »oxydfrei«

.. als Flux Kolophonium-Löttinktur Nr. 400

STANNOL®

Wilhelm Paff Wuppertal-Barmen

STANNOL-LÖTMITTEL FABRIK

ZWEITES FERNSEHPROGRAMM

UHF-KONVERTER
zur Entlastung Ihrer Werkstatt. Aus laufender Fertigung sofort lieferbar!

Jedes Fernsehgerät mit wenigen Handgriffen empfangsbereit für das 2. Programm.

WEJA-KONVERTER
Umsetzung auf Kanal 3 u. 4, Rückwandbefestigung. 6 Monate Garantie!

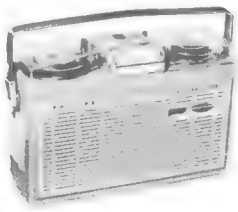
NETTO DM 69.–, Nachnahmeversand

WEJA-ELEKTRONIK · 1 Berlin 36

Dresdener Straße 15 · Telefon 0311/61 30 67

TONBANDGERÄTE

sehr preisgünstig:



PHILIPS RK 5
Transistor-Tonbandkoffer für Batteriebetrieb, 2-Spur, mit Mikrofon
nur **219.-**

PHILIPS RK 9
4-Spur-Tonbandkoffer für Netzbetrieb, 9,5 cm/sec, 13-cm-Spulen
nur **198.-**

GRUNDIG TK 14 ..... **245.—**
TELEFUNKEN M 70 ..... **252.—**
PHILIPS RK 14 ..... **289.—**
GEMA-Einwilligung vom Erwerber einzuholen.

Jap. Transistor-Kleintonbandgerät
Neues Modell mit 2 Motoren, Mikrofon mit Fernsteuerschalter, Tonband u. Batterien **89.50**

PHILIPS-Phonochassis
Stereo-Einfachchassis SC 20 ..... **49.—**
Stereo-Zehnplattenwechsler ..... **79.—**

GRUNDIG-Bausteine
Stereo-Gegentaktverstärker NF 1 (2 x 8,5 W) ..... **105.—**
Stereo-Gegentaktverstärker NF 2 (2 x 15 W) ..... **180.—**
Raumhalleinrichtung, komplett ..... **104.—**

Lautsprecher, Hi-Fi-Breitband (Doppelkonus), 10 Watt, 250 Ø, 30—18 000 Hz, jetzt noch stärkerer Magnet (11 000 Gauß) **26.80**

Einbau-Meßinstrumente (Japan)
40 x 40 mm: ..... 0,1 mA **18.50** 1 mA **12.50**
80 x 80 mm: ..... 0,1 mA **27.50** 1 mA **20.—**

Vielfach-Meßinstrumente
UM 1 (Japan) 1 000 Ω/V, 8 Meßbereiche **29.50**
UM 201 (Japan) 20 000 Ω/V, 20 Meßber. **54.50**
ICE 60 (Mailand) 5 000 Ω/V mit Etui .... **74.—**
ICE 680 C (Mailand) 20 000 Ω/V mit Etui **115.—**

RADIO SUHR 325 Hameln Osterstraße 36

SONDERANGEBOT!

Isophon Druckkammer-Lautsprecher **DHB 6/2-10** solange Vorrat **nur DM 59.50**
Engel Lötpistole, 220 V, 60 Watt . . **nur DM 23.50**
dto., **100 Watt** . . . . . **nur DM 31.00**

Sortiment WIMA, 200 Stück, gängig sortiert bis 1 MF, ideal für die Werkstatt, solange Vorrat **nur DM 45.00**

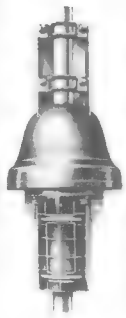
OC 604 Telef., leicht verkürzte Enden, solange Vorrat . . . . . **1 Stück DM 1.50**
10 Stück DM 12.50

Bausatz Netzteil für Transistorgeräte, 40 mA Leistung, mit gedruckter Schaltung . . . **DM 13.50**

Arlt Schaltungen, Voreinsendung (Marken) **DM 1.20**
OC 305/2 . . **1 Stück DM 10.00, 10 Stück DM 9.00**
100 Stück DM 80.00
OC 304/V, geringer Reststrom, $\alpha > 150$
1 Stück DM 1.50, 10 Stück DM 12.50
100 Stück DM 110.00
10er Diode Z 5, 1 Stück DM 2.50, 10 Stück DM 23.00
100 Stück DM 210.00
Solange Vorrat!

Fordern Sie unsere kostenlosen Listen über Röhren, Transistoren, KW-Empfänger an.
Reichhaltiges Lager in **Meßgeräten, Fachbücher** in **großer Auswahl.**
Schnellversand. Mindestauftrag DM 10.00

Arlt Elektron. Bauteile
6 Frankfurt am Main, Münchner Str. 4/6, Tel. 33 40 91



CDR-ANTENNEN-ROTORE

bekannt und bewährt schwenken jede Art von Antennen und Lasten bis
70 kg (26 mkp) TR 2 A DM 186.—
250 kg (40 mkp) TR 44 DM 360.—
500 kg (55 mkp) HAM-M DM 600.—
Alle Typen mit Steuergerät 220 V~
Händlerrabatte auf Anfrage

Drehspul-Einbauinstrumente

31 x 31 mm: 200 µA DM 9.90; 500 µA DM 9.50; 10 mA DM 9.—
42 x 42 mm: 100 µA DM 18.75; 100 mA, 200 mA, DM 16.85
88 x 78 mm: 1 mA, 100 mA, 300 mA DM 20.50; 100 µA DM 27.35

Vielfachinstrument ICE Modell 680 C
20 000 Ω/V, 42 Meßbereiche, mit elektronischem Überlastungsschutz, im festen Etui mit Deckel, mit Garantie und portofrei DM 115.—

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 Berlin 47, Neuhofer Str. 24 Tel. 60 84 79

TRANSFORMATOREN

H. K.

Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 7 000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 7 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Radioröhren Spezialröhren
Dioden, Transistoren und andere **Bauelemente** ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

JAPANISCHE TRANSISTOR-RADIOS

Ferngläser, Kameras, Batterien, Batterien-Rasierer, Netzgeräte, Aufladetaschenlampe, Autoantennen, Autoscheinwerfer u. Tonbandger.

Trans.-Radios
2 Trans. MW kpl. DM 11.80
6 „ „ „ DM 28.80
6 „ MW/LW „ DM 58.—
6 „ MW/KW „ DM 57.80
6 „ mit Uhrwecker 59.—
7 „ MW/LW „ DM 52.50
7 „ MW/KW „ DM 59.—
8 „ MW (Spezial) DM 45.50
8 „ MW/LW „ DM 69.—
8 „ MW/KW „ DM 72.50
9 „ UKW/MW DM 87.—
9 „ KW/MW/LW DM 88.—
10 „ UKW/MW DM 95.—

Netzgeräte 220 Volt
6 R UKW/MW DM 93.—
5 R MW/LW DM 65.—
5 R MW/KW DM 69.—

Batterien
Trans. 9 Volt DM 0.80
UM 1 1,5 Volt DM 0.35
UM 2 1,5 Volt DM 0.25
UM 3 1,5 Volt DM 0.20

4/5 Trans.-Tonbandgeräte
4 Trans. kpl. DM 75.—
5 Trans. kpl. DM 85.—

Prismen Ferngläser
3 x 30 DM 26.90
7 x 50 DM 69.90
8 x 30 DM 59.—
8 x 40 DM 63.70
10 x 50 DM 74.40
12 x 50 DM 76.—
16 x 50 DM 79.80
20 x 50 DM 83.80
20 x 65 DM 119.—

Aufladbare Taschenlampe
Rot- und Weißlicht DM 7.50

Autoantennen DM 15.25

Autoscheinwerfer DM 6.90

Batterien-Rasierer
Einstellrad DM 35.— kpl.

Auch Autowarnlampen

Musterbestellung möglich 10% Umtausch- und Rückgaberecht!
IMANY & EFFENDY, Import-Abt., 2 Hamburg 11, Rödingsmarkt 1
Telefon: 36 64 64/65 — Telex: 02-14 105

FERNSEH-2.PROGRAMM

ohne Eingriff in das vorhandene Gerät
klar und kontrastreich
auch in ungünstigen Empfangslagen
durch

SUPERLA KONVERTER

durchstimmbar von 470 bis 790 MHz.
DM 89.- ab 3 Stück **DM 85.-**

GERMAR WEISS
6 Frankfurt/M., Mainzer Landstraße 148
Telefon 33 38 44, Telex 4-13 620
Telegramm Röhrenweiss

TONBÄNDER

Langspiel 360 m/DM 8.95
Doppel-Dreifach
kostenloses Probeband
und Preisliste 15
anfordern.

ZARS
1 Berlin 11, Postfach 54

Hauptkatalog 650 S., 2 000 Abb. **DM 5.80** (Ausl. **DM 7.—**)
Transistor-Bauheft 41 Schltg. 116 S. **DM 1.75** (Ausl. **DM 1.90**)
Meßgeräte-Liste 80 S. (im Hauptkatalog enthalten)
DM 1.25 (Ausland **DM 1.40**)

Radio FERN ELEKTRONIK
Voreinsendung
Postscheckkonto Essen 64 11
43 Essen 1
Kettwigerstr. 56

Etona-Bars in aller Welt

Fordern Sie Farbprospekte

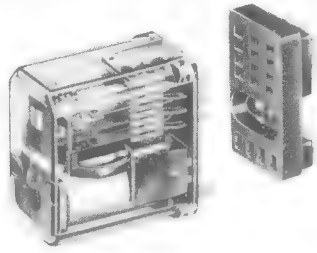
ETZEL-ATELIERS, Etonaproduktion
Aschaffenburg/Main - Postfach 795 - Telefon 22805

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

2-Trans.-Radio 13.-
6-Trans.-Radio 31.- 29.-
6-Trans.-R. M/L 56.-
6-Trans.-R. m. Uhr 58.-
8-Trans.-R. Quer! 39.-
9-Trans.-R. M/UKW 92.
Netz-Radio 52.- 95.-
Meßgeräte ab 29.-
9-Volt-Batt. % 80.-
Netto - Nachnahme
Karl Kiene 2887 Elsfleth

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

Bewährte Amateurfunkgeräte

Empfänger JR 101	DM 460.-
Empfänger 9 R 4 J	DM 358.-
Empfänger KS 9	DM 498.-
Empfänger DRAKE 2 B	DM 1485.-
Multi-Dipper AF 6	1,5-120 MHz DM 118.50
Vielfach-Meßinstrumente	ab 4000 bis 30000 Ohm/Volt von DM 36.- bis DM 115.-
Röhrenprüfgerät	DM 126.-
Frequenzmesser TE 20	120 kHz bis 260 MHz DM 178.50

Bauteile - Bausätze - Fachliteratur - Röhren - Transistoren sehr preisgünstig! Nachnahme-Versand

Technik-Versand KG, Abt. M 4
28 Bremen 17, Postfach

Fernseh-Netzgleichrichter DM 3.10

Siliziumdiode — einfach einlöten!
800 V_{SS} (220 V), 500 mA
DM 3.20 ab 5 Stück, DM 3.10 ab 10 Stück
Voreinsendung (+ DM 0.25 Versandspesen)
Postscheckkonto Nürnberg 90793 oder Nachnahme.

J. VOGLER, ING. 85 NÜRNBERG 2 POSTFACH 2703

QUARZ 1x1

Broschüre über Quarze. Technische Grundlagen, Anwendung und wirklich erprobte Röhren- und Transistorschaltungen für alle Quarzfrequenzen. DIN A 6, 44 Seiten, Kunstdruck.
Preis DM 4.80 plus Nachnahme-Porto
Für Quarze aller Art Prospekte frei.

WUTTKE-QUARZE
6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271, Telefon 62268

Tonbandgerät

selbstbauen kinderleicht!!!

Bauteile nur Welt-Spitzenerzeugnisse. Bis 6 Std. Spieldauer. Kostenlose Unterlagen auch über „FOTO-GELEGENHEITEN" anfordern.

Preisser-Foto-Elektronik, 2 Hamburg 22, Imstedt 36

Gedruckte Schaltungsplatten

Kurzfristige Herstellung nach Zeichnung o. Muster, lackiert, gebohrt; auch Einzelanfertig. in allen Größen. Galvanische Oberflächenveredlung (Gold o. Silber). Rückseitig aufgedruckter Bestückungsplan.

Fotochemische und mechanische Werkstätte
HERMANN WURTZ · Haiger/Dillkreis
Telefon 4637

ROBERT MERKELBACH KG

SONDERANGEBOTE

Rundfunkgeräte
Koffer
Kondensatoren
Widerstände
Lautsprecher usw.

Lagerliste anfordern!

R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstr. 75
Postfach 1120

UHF-TUNER

mit Abstimmanzeige, Umschalttaste, Widerständen, Kondensatoren und Anbauteilen
2xPC86+PM84 **DM 54.50**
ab 5 Stück **DM 49.-**

UHF-CONVERTER

mit EC 88 und EC 86 Umschaltung durch Drucktaste (UHF)
220x80x165mm **DM 109.90**
Mengenrabatt a. Anfrage

SCHURICHT
Elektro-Radio-Großhandlung
28 Bremen
Contrescarpe 64
Tel. (0421) 321444
FS 02-44365

UHF-Antennen für Band IV

7 Elemente **DM 8.80**
12 Elemente **DM 14.80**
14 Elemente **DM 17.60**
16 Elemente **DM 22.40**
22 Elemente **DM 28.-**
Kanal 21-37

VHF-Antennen für Band III

4 Elemente **DM 7.-**
7 Elemente **DM 14.40**
10 Elemente **DM 18.80**
13 Elemente **DM 25.20**
14 Elemente **DM 27.20**
Kanal 5-11
(Kanal angeben)

Verkaufsbüro für Rali-Antennen:
3562 Wallau/Lahn
Postfach 33

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Iller

UHF-Antennen

7 Elemente **10.-**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.-**
22 Elemente **27.50**

VHF-Antennen

4 Elemente **10.-**
6 Elemente **15.-**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**

Antennenfilter
Band 3 und 4
FA 240 Ohm **8.-**
FA 60 Ohm **8.50**
FE 240 Ohm **4.50**
FE 60 Ohm **5.75**

Einbaufilter
240 Ohm **4.50**

Schlauchkabel
240 Ohm m **0.28**

Bandkabel
240 Ohm m **0.16**

Koaxkabel
60 Ohm m **0.60**

Antennenversand
437 MARL-HÜLS
Postfach 59

Heimwerkstatt nur DM 212.-

mit 9 Kombinationsmöglichkeiten: Handbohr-, Schleif-, Tischbohr-, Poliermaschine, Loch-, Hand- und Tischsäge, Arbeiten mit biegsamer Welle, Schraubarbeiten, Spezialprospekt kostenlos. Nachnahme-Versand. Garantie!

Technik-Versand KG, Abt. M 3, 28 Bremen 17, Postf.

Gebr. Wyge Münz-automaten

DM 27.- je Stück
Radio Wallfass
405 Mönchengladbach
Postfach

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Schaltungen

Fernsehen, Rundfunk, Tonband. Ellversand

Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Die japanische Zauberlupe

vergrößert nicht nur das Fernsehbild um ca. 50%, sie ist auch sonst der interessanteste fernsehtechnische Artikel der letzten Jahre. Versand ab 10 Stück DM 65.— Nachnahme.

Bestellen Sie der großen Nachfrage wegen noch heute.

Spezialvertrieb Alfons Hauser
8 München 2, Sendlinger Straße 76, Telefon 24 03 03

Der Tonbandkatalog

1000 Titel Musik, Schlager, Oper. Sonderpreise für Tonbänder. (Polyester 15/360 mm DM 8.90)
Sprachkurse
Gratiskatalog von
J. KALTENBACH
8 München 2
Erzgießereistraße 18/7

Lade-Gleichrichter

für Fahrzeugbatterien lieferbar
Einzelne Gleichrichtersätze und Trafos
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstr. 10, T. 322169

Wer liefert
für drahtlose Mikrofone
batteriebetriebenes Transistor-Empfangsteil für Ela-Technik.

Angebote unter Nr. 3082 K erbeten.

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Preisliste anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Hahler Str. 29

RÖHREN-*Blitzversand*

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.70	EF 80	2.65	EY 86	3.10	PCF 82	3.50	PL 36	4.90
EAA 91	2.00	EF 86	2.85	PC 86	4.95	PCF 86	5.30	PL 81	4.20
EABC 80	2.35	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.55	PL 500	5.95
ECC 85	2.70	EL 34	6.90	PCC 88	4.95	PCL 82	3.90	PY 81	2.90
ECH 81	2.50	EL 41	2.95	PCC 189	4.95	PCL 85	4.95	PY 83	2.70
ECH 84	3.50	EL 84	2.60	PCF 80	3.50	PCL 86	4.95	PY 88	3.85

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

Sonderangebot! Japan-Transistoren-Geräte

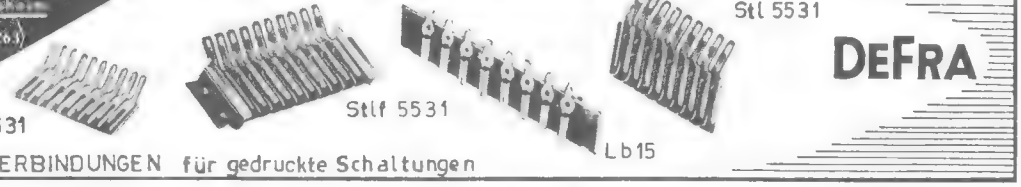
6-Trans.-Radio Captain, MW . . . . ab 10 St. DM **27.50**
8-Trans.-Radio Captain, Längsformat MW ab 10 St. DM **38.—**
9-Volt-Batterien, I. Qualität . . . . . ab 100 St. DM **—.80**

Alle Geräte mit Kopfhörer, Batterie, Geschenkkarton. Lieferung ab Lager gegen Nachnahme o. Vorkasse. Großabnehmer erh. Sonderangebot. Muster plus 10%.

Japan-Importe, Ingo Ott, 6231 Schwalbach/Ts. b. Ffm., Postf. 2, Tel. 06196/81205

R. F. Deutschlaender
6234 Neckarbischofsheim
Tel. Waibstadt 811 (07263)
F. S. 07-85318

STECKVERBINDUNGEN



DEFRA

STECKVERBINDUNGEN für gedruckte Schaltungen

2semestrige, staatl. genehmigte Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau, Bau, Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik
Beginn: März, Juli, November

5semestrige Fernvorbereitungslehrgänge

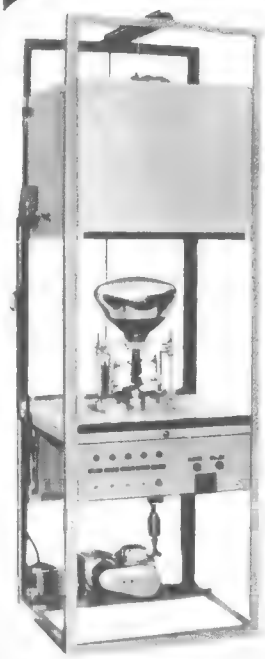
in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik, Bau, Betriebstechnik, Hochfrequenztechnik

(Spezialisierungsmöglichkeiten in den Fachrichtungen Kraftfahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Kältetechnik, Gießereitechnik, Werkzeugmaschinenbau, Feinwerktechnik, Stahlbau, Schiffsbau, Verfahrenstechnik, Holztechnik, Heizungs- und Lüftungstechnik, Sanitär-Installationstechnik, Chemie, Automation, Elektromaschinenbau, elektrische Anlagen, Hochspannungstechnik, Beleuchtungstechnik, Regeltechnik, Elektronik, Fernsehtechnik, Radiotechnik, Physik, Hochbau, Tiefbau, Straßenbau, Vermessungstechnik, Statik, mit zweimal 3wöchigem Seminar und Examen.)

Fordern Sie bitte unseren Studienführer 2/1963 an

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

INSTANDSETZUNG VON BILDRÖHREN ?



100% Garantiert

durch Auswechselung des Elektrodensystems

- Die Anlagen werden komplett geliefert und aufgestellt.
- Ihr Personal wird von uns geschult.
- Alle benötigten Ersatzteile halten wir vorrätig.
- Zuverlässiger Kundendienst durch fachkundigen Techniker.
- Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung wird auf Wunsch für Sie aufgestellt.

Wir laden Sie ein, eine in Betrieb befindliche Anlage zu besichtigen :

INETA
TEL. 17.36.30 / 17.36.40 — RUE DE LIGNE, 13 - BRÜSSEL 5 BELGIEN — Telegramm: INETATECH

Bausatz Kondensatormikrofon

Kapsel fl. 17.50 Gehäuse fl. 17.50
siehe Funkschau Heft 13/1963 Seite 384

Nachnahmeversand

R. T. V.
Wagenstraat 106, Den Haag (Holland)

Gedruckte Schaltungen

fertigt an

GLASSE
Ätz. u. Damaszierere i
565 Solingen W 1
Weyerstraße 266
Ruf 29 26 56

PREISGÜNSTIG!

Elektro-Schweißgerät Phönix III-220V (Licht) mit Garantieschein

Deutsches Fabrikat, von 1,5-3,25 mm Elektrodenstärke schweißend, kompl. mit 3x3m Kabel, Masseklemme u. Elektrodenhalter, ca. 23 kg, **mit Stufenschalt.**, reine Kupferwicklung, an jede Lichtsteckdose anzuschließen - **das Idealgerät für die Werkstatt, Montage und Reparatur.** Gute Leistung, robust, zuverlässig, lange Lebensdauer - bei all diesen Vorzügen zeichnet sich das Gerät durch seinen ruhigen und leicht zündbaren Lichtbogen aus, auch für Ungeübte ein Leichtes damit zu schweißen - zum Großhandelspreis von

DM 255.–

einschl. Verpackung u. Versicherung. Versand per Nachnahme, unfr., b. Vorkasse frachtfrei. Bei Bestellung bitte Bestimmungsbahnhof angeben.

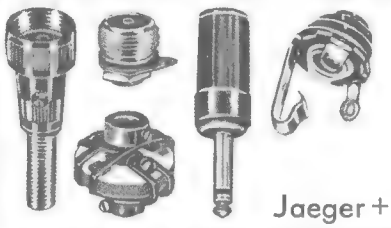
A. Rieger & Co., Abt. AH, 851 Fürth / Bayern
Herrnstraße 100 und Sonnenstraße 10, Tel. 0911 / 7 83 35
Maschinen und Schweißtrafos

REPARATUR-PROBLEME

an Transistorengeräten?

Senden Sie uns Ihre defekten Geräte.
Unsere japanischen Techniker arbeiten schnell und zuverlässig.

radio-electronic 785 Lörrach Telefon 35 62 Postfach 405



Bauelemente für Elektronik

fabriziert und liefert preisgünstig

Jaeger + Co. AG Bern (Schweiz)

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Vom Facharbeiter zum TECHNIKER

durch die **älteste und staatlich genehmigte Technikerfachschule** in Württemberg.

Maschinenbau und Elektrotechnik

Konstruktions- und Betriebstechniker, Starkstrom, Nachrichten, Steuer- und Regeltechnik, Elektronik. Dauer: 2 Semester. Refa Grundschein kann erworben werden.

Auskunft durch das **TECHNISCHE LEHR-INSTITUT (TLI.) 7 STUTTGART**
Stafflenbergstraße 32 (ehemaliges Polizeipräsidium), Telefon 24 24 09

TLI STUTTGART

Berufstätige wurden ext. staatl. geprüfte **Ingenieure**

Die SGD führte Volksschüler zu Ingenieuren und anderen aussichtsreichen Berufen durch Kombiunterricht. Auch Abiturvorbereitung. Fordern Sie Studienkatalog mit Erfolgsnachweis. Hier die Studienliste.

Techniker od. Ingenieure*		Prüfungsvorbereitung		Kaufmännische Berufe	
Maschinenbau	Heizung/Lüftung	Handw.-Meister	Kfz.-Mechaniker	Betriebswirt	Einkaufsleiter
Feinwerktechnik	Gas/Wass.-Technik	allgemein	Radio-Fernsmech.	Bilanzbuchhalter	Einkaufssachbearb.
Elektrotechnik	Chemotechnik	im Metallfach	Starkstromelektr.	Buchhalter	Verkaufsleiter
Nachr.-Technik	Vorrichtungsbau	im Kfzfach	Elektronik Facharb.	Kostenrechner	Verkaufssachbearb.
Elektronik	Arb.-Vorbereiter	im Elektrofach	Werkzeugmacher	Steuerbevollm.	Personalleiter
Hoch- u. Tiefbau	Fertigungstechnik	im Gas/Wasserf.	Betriebsschlosser	Sekretärin	Werbeleiter/texter
Stahlbau	Galvanotechnik	im Herzg./Lüftgf.	Masch.-Schlosser	Korrespondent	Werbefachmann
Regelungstechnik	Wirtsch.-Ing	im Baufach	Bauschlosser	Industriekaufm.	Speditionskfm.
		Industriemeister	Mechaniker	Großhandelskfm.	Werbekaufmann
Kfz.-Mechaniker	Konstrukteur	**Abitur(ext.)**	Feinmechaniker	Außenhandelskfm.	Techn. Kaufmann
El. Assistent(in)	Hochbaustatiker	Deutsch/Englisch	Dreher	Einzelhandelskfm.	Handelsvertreter
Polier	Techn. Betriebswirt	Mathematik	Gestaltung	Versandhand'kfm.	Maschinenschreib.
Techn. Zeichner	Refamann	Mittlere Reife ext.	Graphiker	Versicherungskfm.	Stenogr.
Kfm.Wissenf.Techn.	Betriebsleiter	Fachschulreife ext.	Innenarchitektur	Tabellierer	Bürogeh
Industriemeister	Architekt			Schaufensterdek.	Bürokfm

STUDIENGEMEINSCHAFT 61 DARMSTADT Abt. YB SGD

ROBERT-SCHUMANN-KONSERVATORIUM
DER STADT DÜSSELDORF
Direktor: Prof. Dr. Joseph Neyses

Abteilung für Toningenieure

Ausbildung von Toningenieuren für Rundfunk u. Fernsehen, Film und Bühne, öffentliche und private Tonstudios und die elektroakustische Industrie.

Voraussetzungen zum Beginn des Studiums: Abitur, technische und musikalische Begabung (Beherrschung des Klavierspiels bis zur Mittelstufe).

Auskunft und Anmeldung:
Sekretariat, Düsseldorf, Fischerstraße 110/a, Ruf 44 63 32

Der Bundesminister der Verteidigung stellt ein

DIPLOM-INGENIEURE

der Fachrichtung Fernmeldetechnik und Elektronik

als DOZENTEN

an den techn. Schulen der Bundesmarine.

Geboten werden:

Vergütung nach Vergütungsgruppe III bis II BAT, je nach Ausbildung und Erfahrung; zusätzliche Alters- und Hinterbliebenenversorgung und weitere soziale Leistungen.

Spätere Übernahme in das Bundesbeamtenverhältnis nicht ausgeschlossen.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen (handgeschriebener Lebenslauf, Lichtbild aus jüngster Zeit, Übersicht über die Ausbildung und den beruflichen Werdegang mit Zeugnisabschriften) sind unter dem Kennwort „Fernmeldetechnik" zu richten an den

BUNDESMINISTER DER VERTEIDIGUNG
53 Bonn, Ermekeilstraße 27

Metall, Elektro, Holz, Bau
Heimstudium zum
Technischen Zeichner, Techniker, Werkmeister, Detailkonstrukteur, Konstrukteur, Direktions-Assistent, Termin-Verfolger, Termin-Planer, Arbeitsvorbereiter, Kalkulator, Technischer Kaufmann, Vorbereitung zur Meisterprüfung, Akkord-Ermittlung, Vorbereitung zur Gesellenprüfung. **Abschlußzeugnis. Bitte anfragen!**
TEWIFA 7768 Stockach/Bodensee

Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.
INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

BREMEN
Radio-Fernseh-Geschäft mit Werkstatt Anfang 1964 aus Altersgründen
zu verkaufen!
Jahresumsatz ca. 250 000 DM. Fester Kundenstamm. Erforderliches Übernahmekapital etwa 15 000 DM.
Angebote unter Nr. 3076 B an den Franzis-Verlag.

Wer möchte sich verändern?
Wir suchen für sofort, 1. Jan. o. später zwei jüng.
Fernseh- und Rundfunktechniker
möglichst mit Führerschein Kl. III, die selbständig arbeiten u. Lehrlingen mit vorstehen können. Angestelltenverhältnis u. Unterstützung in Wohnungsfragen sind selbstverständlich. Gute Honorierung. Auch tüchtige Fachleute aus Österreich oder der Schweiz sind uns willkommen. Zuschriften, die vertraulich behandelt werden, erbittet
Radiozentrale 792 Heidenheim a. d. Brenz, Württ.

Gesamte Einrichtung eines
Elektro - Radio - FS - Geschäftes
sehr günstig zuverkaufen. Büroeinrichtung, Schreib- u. Rechenmaschine, Conti-Ladenkasse / div. Werkstatt-Meßgeräte, Werkzeuge, Arbeitstische usw., Ladeneinrichtung, mod. Schallpl.-Bar 2,50 m lang, Lieferwagen VW-Transp. / Sämtl. Gegenstände in bestem Zustand. Anfragen unter Nr. 3083 L an den Franzis-Verlag, München 37, Postfach.

Beilagenhinweis!

Dieser Ausgabe liegen Prospekte folgender Firmen bei.

Bettermann Elektro oHG, Lendringsen, Kreis Iserlohn

Wilhelm Sihn Jr. KG, Niefern/Pforzheim

Für unseren Kundendienst suchen wir einen

Radio- und Fernsehmeister

Geboten werden gute Bezahlung, günstige Arbeitszeit und soziale Einrichtungen.
Angebote sind zu richten an:

Kaufhof AG
Zweigniederlassung Aachen
Adalbertstraße 20-30

KAUFHOF
liefert tausendfach
ALLES UNTER EINEM DACH

Für die Entwicklung von
Transistorzählern und Zählsteuerungen

MITARBEITER gesucht.

Bewerbungen erbeten unter Nr. 3063 K

Erneuerte Bildröhren

Fabrikant sucht für den Vertrieb im Ruhrgebiet Grossist oder Vertreter. Kleines Lager erwünscht.

Angebote unter Nr. 3064 L

Für unsere Tontechnik suchen wir:

TON-MESSTECHNIKER

mit praktischer Studioerfahrung für interessante betriebstechnische und Planungsarbeiten.

Ferner:

TONTECHNIKER (INNEN)

für den Aufnahmebetrieb für Film, Fernsehen, Schallplatte und Funk.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitte an:
STUDIO HAMBURG Atelierbetriebsgesellschaft m b H
Hamburg-Wandsbek, Tonndorfer Hauptstraße 90 · Tel 66881

PHILIPS

Wir suchen für Nordrhein-Westfalen einen

Ingenieur

Fachrichtung Elektro- und HF-Technik, für eine interessante Tätigkeit auf dem Gebiet der elektronischen Meß- und Regeltechnik. Einarbeitung ist möglich

sowie einen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

- auch mit Meisterprüfung - für die Einrichtung, Wartung und Reparatur elektronischer Industrie-Anlagen.

Wir bieten: Gute Weiterbildungsmöglichkeit, 5-Tage-Woche, leistungsgerechte Bezahlung, zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

PHILIPS

ELEKTRO SPEZIAL GMBH
Technisches Büro, Essen, Münchener Str 63

GRUNDIG

Wir suchen für befristeten

Auslands-aufenthalt

tatkräftige und umsichtige

Ingenieure Techniker und Meister

mit Erfahrung in Montage, Prüffeld oder Betriebslabor der Bereiche

Rundfunk-, Fernseh- und Tonband-Geräte

Englische, französische oder spanische Sprachkenntnisse sind erwünscht, aber nicht Voraussetzung.

Die Einarbeitung erfolgt in den Stammwerken im Raum Nürnberg-Fürth.

Bewährten Mitarbeitern wird der weitere Verbleib in einer der Unternehmungen der Grundig-Gruppe zugesichert. Sie finden dort das angenehme Betriebsklima und die anerkannt guten Sozialleistungen des Hauses Grundig, insbesondere zusätzliche, betriebliche Altersversorgung.

Bitte prüfen Sie unser Angebot! Auch wenn Sie im Augenblick keine feste Zusage geben können, freuen wir uns über Ihre Zuschrift, die Sie bitte an unsere Personalabteilung in 851 Fürth/Bayern, Kurgartenstraße 33-37, richten wollen.

GRUNDIG WERKE GmbH - FÜRTH/Bay.

GRUNDIG

Zur Durchführung neuer Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der **magnetischen Bildaufzeichnung** und **Datenspeicherung** suchen wir

INGENIEURE

mit Hoch- oder Ingenieurschulausbildung. Das noch junge Arbeitsgebiet gewährleistet eine vielseitige und aussichtsreiche Tätigkeit.

Gute theoretische Ausbildung sowie Erfahrungen in der Geräteentwicklung und Transistor-Schaltungstechnik sind erforderlich. Die gebotenen Positionen sind entsprechend der sich steigernden Aufgabenstellung besonders ausbaufähig, die Vertragsbedingungen günstig. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Richten Sie bitte Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an unsere Personalabteilung in 8510 Fürth, Kurgartenstraße 37.

GRUNDIG WERKE GmbH – FÜRTH / Bay.

REISE-INGENIEUR

von führendem Unternehmen der Elektro- und HF-Technik in Süddeutschland für die technische Beratung der Kunden in Großhandel und Industrie gesucht. Die verantwortungsvolle und gut dotierte Stellung setzt solide Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektro-, insbesondere der Hochfrequenztechnik, Gewandtheit und Sicherheit des Auftretens voraus sowie die Fähigkeit, die wechselnden Situationen des Marktes rechtzeitig zu erkennen. Dem Einsatz im Außendienst geht eine eingehende Instruktion und Einarbeitung in das zukünftige Aufgabengebiet im Werk voraus.

Ingenieure, die sich diesen Anforderungen gewachsen fühlen, bitten wir, eine handgeschriebene Bewerbung unter Anschluß eines summarischen Lebenslaufes, Lichtbild und Zeugnisabschriften einzureichen unter Nummer 3058 E

Großbetrieb der Metallindustrie in Süddeutschland sucht für die Bearbeitung von speziellen Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet der Feinwerk- und Meßtechnik einen strebsamen und ideenreichen

ELEKTROINGENIEUR

der Fachrichtung Schwachstromtechnik. Es handelt sich vorwiegend um eine Tätigkeit im Labor und um Erprobung auf den Versuchsständen.

Vorausgesetzt werden abgeschlossene Ingenieurausbildung und möglichst Erfahrungen auf meßtechnischem Gebiet in der Feinwerktechnik.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung, die Sie mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften versehen wollen, unter Nr. 3060 G an den Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach.

BBC

Wir suchen

RADIO-ELEKTRIKER

und

Fernmelde- u. Elektronik-Apparate-Monteure

für vielseitige Versuchslokaltätigkeit auf dem Gebiet der Radiotelephonie und Mehrkanal-Richtstrahltechnik.

Geeigneten Bewerbern wird Gelegenheit geboten, nach erfolgter Einarbeit selbständige Montageaufgaben im In- und Ausland zu übernehmen.

Offerten m. Photo, Zeugniskopien und Lebenslauf sind zu richten an die

AG BROWN BOVERI & CIE. Abt. AE/HK
Baden/Schweiz

TELEFUNKEN

sucht

Diplom-Ingenieure

und

Ingenieure

für technische Vertriebsaufgaben im Fachgebiet Spezial-, Oszillographen- und Mikrowellen-Röhren.

für Abfassung und Redigierung technischer Informationen über Eigenschaften und Anwendung unserer Röhren und Halbleiter. Experimentelle Mitarbeit in den Labors möglich.

Einarbeitung in die speziellen Aufgaben wird geboten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Angabe des gewünschten Arbeitsgebietes werden erbeten an

TELEFUNKEN
AKTIENGESELLSCHAFT
Fachbereich Röhren
79 Ulm/Donau, Söflinger Str. 100
Postfach 627

SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

Wir sind ein führendes Unternehmen der Nachrichtentechnik mit über 30000 Mitarbeitern in der Bundesrepublik und in West-Berlin.

Unser Werk in Pforzheim stellt Rundfunk- und Fernsehgeräte nach modernsten Fertigungsmethoden her.

Wir suchen für Tätigkeiten im **Kundendienst** und in den **Prüffeldern**

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

Wenn Sie die Absicht haben, etwas Neues hinzuzulernen oder in einem eingearbeiteten Team saubere und gut bewertete Arbeiten auszuführen, so setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung. Wir werden Sie leistungsgerecht bezahlen und Ihre Übersiedlung nach Pforzheim bestmöglich zu regeln versuchen.

Ein kurzes Bewerbungsschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Tätigkeitsnachweis und, sofern vorhanden, einem Lichtbild genügen als erste Bewerbungsunterlage.

Richten Sie bitte die Unterlagen an die Personalabteilung des Geschäftsbereiches Rundfunk-Fernsehen-Phono, 753 Pforzheim, Östliche 132

Sofern Sie in unserer SCHAUB-LORENZ-Geschäftsstelle in **München** als

Rundfunkmechaniker oder Rundfunktechniker

(Kenntnisse auf dem Gebiet der Transistortechnik erforderlich)

im Kundendienst mitzuarbeiten wünschen, dann schreiben Sie bitte direkt an die SCHAUB-LORENZ-Geschäftsstelle, 8 München, Pettenkofer Str. 23

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

Elektro-Ing. Betriebsleiter

42 Jahre, spezialisiert in Schwachstrom-, NF- und HF-Bauteilen, in ungekündigter Stellung, sucht sich zu verändern im Raum Heidelberg-Heilbronn. Französische und flämische Sprachkenntnisse.

Angebote mit Gehaltsangaben erbeten unter Nr. 3061 H an den Franzis-Verlag München.

Tontechniker (28, verh.) in ungekündigter Stellung mit besonderen Erfahrungen in der Meßtechnik, Akustik von Synchronanlagen und Aufnahmeproblemen im Studiobetrieb, sucht entsprechende verantwortungsvolle und ausbaufähige Tätigkeit. Ang. unter Nr. 3059 F

HF-TECHNIKER

26 Jahre, verh., Erfahrung im Innen- und Außendienst, z. Z. im Entwicklungslabor tätig, Führerschein vorhanden, sucht neuen Wirkungskreis als Werkstattleiter im Einzelhandel.

Angebote mit Gehaltsangabe und eventuellen Wohnungsnachweis erbeten an Nr. 3062 J

Einwandfreier

Fernsehfachmann

für bestens eingerichtete Werkstätte gesucht. Gute Bezahlung; Wohnung nach Wunsch wird besorgt.

Radio-Fernseh Stang
82 Rosenheim, Tel. 1602

Für meine Rundfunk- und FS-Werkstatt benötige ich für sofort oder später

einen erfahrenen Meister

Gehalt nach Vereinbarung, Dauerstellung, Wohnung kann, falls erforderlich, gestellt werden.

Elektrohaus Peter Wiehlpütz
5201 Siegburg-Mülldorf, Bonner Str. 80, Ruf 2524

Nach WOLFSBURG
ledliger Fernsehtechniker oder Meister
von kleinem Fernsehgeschäft gesucht.
Angebote an:
HANS RÖMER
318 Wolfsburg
Goethestraße 42/a
Ruf 4000

V E R T R E T U N G

ab 1964 für München gesucht.

Biete eigene Geschäfts- und Lagerräume, eingerichtete Werkstätten, Telefon evtl. Fernschreiber, gute Verkehrs- und Parkmöglichkeit. Straßenbahnnähe. Angebot an Verlag unter Nr. 3033 X

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

KLEIN-ANZEIGEN

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

El.-Techniker, 28 J., verh., sucht ausbaufähigen Wirkungskreis. Bisheriger Arbeitsber.: Elektronische Meß-, Regel- und Steuerungstechnik. Angebote nur mit Gehaltsangabe u. Wohnungsvermlg. Raum Süddeutschl. angenehm, (eventl. engl.-spr. Ausland). Zuschriften unter Nr. 3074 Z

Rundfunk-FS-Techn., 22 J., verh. Bish. Tätigk.: Werkstattleiter i. Einzelh. Arbeitsg.: Ausf. sämtl. Rep. an Rdf.- u. FS-Phono-Geräten. Erst. u. Rep. v. Ela-GA-Anlagen, wünscht sich zu verändern, im Raume Münch. - Regbg. - Nürnbg. Angeb. m. od. ohne Gehaltsangabe unt. Nr. 3073 X

Radio-, Fernseh- u. Schallplattenverkäuferin (mit spez. Schallplatten-Ausbildung) an selbständiges Arbeiten gewöhnt, möchte sich gerne zum 1. Febr. 1964 verändern. Angeb. unter Nr. 3078 E

Radio-FS-Techn.-Meister, 27 J., verh., sucht leitende Tätigkeit zum 10. 1. 1964 oder später. Bish. Tätigkeit bei FS-Sendedienst, Werks- u. Einzelhandel-Kundendienst. Entwicklungskenntnisse bei Transistor-Geräten. Sehr gute Zeugnisse. Wohnung Bedingung. Angebote unter Nr. 3075 A

Welcher Rundfunk-Fernsehtechniker, Elektriker, Antennenbauer **will mehr verdienen?** Dauerstellg., gut. Betriebsklima, Raum München. Bewerbungen an: Fli-Ra-Do, Telefon: 47 94 50, (8012) München-Ottobrunn

VERKAUFE

Philips - Oszillograf GM 5650, tadelloser Zustand, für 290 DM zu verkaufen. Zuschr. unter Nr. 3065 M

Grundig-Tonbandgerät TK 46, neuwertig mit Zubehör günstig zu verkaufen. Zuschriften an: Erich Kaufmann, 6799 Quirnbach/Kusel-Pfalz

1 Mende Bildmustergener. FSG 957 (320 DM), 1 Tonfr.-Röhrenvoltm. RV 51 (230 DM), 1 Grund.-Röhrenvoltm. RV 159 (250 DM). Angebote erbeten an H. Krause, 504 Brühl, Bergerstr. 82a

Privatverkauf, ELAC Miracord 200 + MST 2 D, STS 200 D + Wechselachsen, Neuwert 540 DM für 199 DM; Miraphon 210 STS 210 D + Ersatzdiamant, Neuwert 250 DM für 120 DM; beide mit Vorverstär. + Zarge. Isophon P 30/37 39 DM, Helaton M 24 15 DM. Zuschr. unt. Nr. 3070 T

100-W-Verstärk., 6 Eig., 2 Mi, H + T-Regl., 3 Ag., 470 DM, 50-Watt-Tonsäule 240 DM, wenig gebr. Echle, 7231 Mariazell Nr. 63

Verkaufe Oszillograf HM 107 ungebr. 350.– DM. G. Greising, 7487 Scheer

Antennenrotor nach Bauanltg. in Nr. 17/1962, betr.-ber. 75 DM. Zuschr. unt. Nr. 3069 S

Quarzgenerator 100 kHz bis 100 MHz 89 DM, Dir. anz. Kapazitätsm. 2 pF b. 0,5 MF 230 DM, Dir. anz. Frequenzm. m. Tastk. 0 bis 100 kHz 228 DM, RC-Generator 15 Hz—650 kHz 240 DM, Schmitt-Trigger Rechteckzusatz b. 10 MHz 118 DM, C-Prüfgerät für Schl. u. Unt. 58 DM, Univ. HF - NF - Signalverf. m. Tastk. 260 DM. H. Schüler, 6 Frankf., Mainzer Landstr. 461

Einige Studiomagnetbandmaschinen Mono, Stereo, gebraucht, generalüberholt, preiswert zu verkaufen. Anfragen unter Nr. 3017 D

SUCHE

Suche gebr. Aussteuerungsinstrument (Lichtzeiger). Angebote unter Nr. 3071 V

Suche R&S VHF-Empfänger ESM 180 (30—180 MHz) u. a. R&S-Gerät z. kaufen. Zuschr. u. Nr. 3068 R

Suche ca. 500 Stück US-Batterien BA-70 z. kaufen. Zuschr. unt. Nr. 3067 P

Suche TB-Gerät Telefunken 85 T, M 24 C oder Grundig TM 60. W. Waldherr, 8 München 13, Amalienstr. 39/II/2

Suche Meß- und Prüfgeräte. Angeb. u. Nr. 3018 E

VERSCHIEDENES

Suche: Schallplattenschneidgerät 78 — 45 — 33 Umdr. mit Instrument, Verstärk. u. gut. Schneiddose. **Biete:** Tonbandgerät Phonorex 9/19 cm für 700-m-Spulen gut erhalten. Angeb. u. Nr. 3072 W

Radio - Fernsehen - Elektrofachgeschäft ab sofort zu vermiet. Radio-Scheer, 3354 Dassel

Wo sind Siemens Röhrenmeßgerät 3 K 31 und Gütemesser für Spulen 3 R 41 im Betrieb. Zuschriften unter Nr. 3066 N

Lager-, Büro- u. Werkstatträume und 2 Zimmer 100 qm mit Heizung für Radio-FS-Fachgeschäft, in Kreis- und Industriestadt des Westallgäus, in bester Lage zu vermieten. Ausstattung z. B. Antennenanlage-, Steckdosenanschlüsse für ca. 25 Geräte sind vorhanden. Angeb. unter Nr. 3079 F

Saubere, terminger. Ausführg.! Suche Montage-, Verdrahtungs- und Abgleicharbeit. Zuschr. unt. Nr. 3077 D

KAUFEN
Rest- u. Lagerposten Radio - Fernseh - KW-Material - Röhren sowie Radio-Fernseh-Elektrogeräte
gegen Kasse.
TEKA
8450 Amberg/Opf.

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.
Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

BROWN BOVERI

Wir suchen für unsere Kundendienststelle Köln einen jüngeren

VHF-TECHNIKER

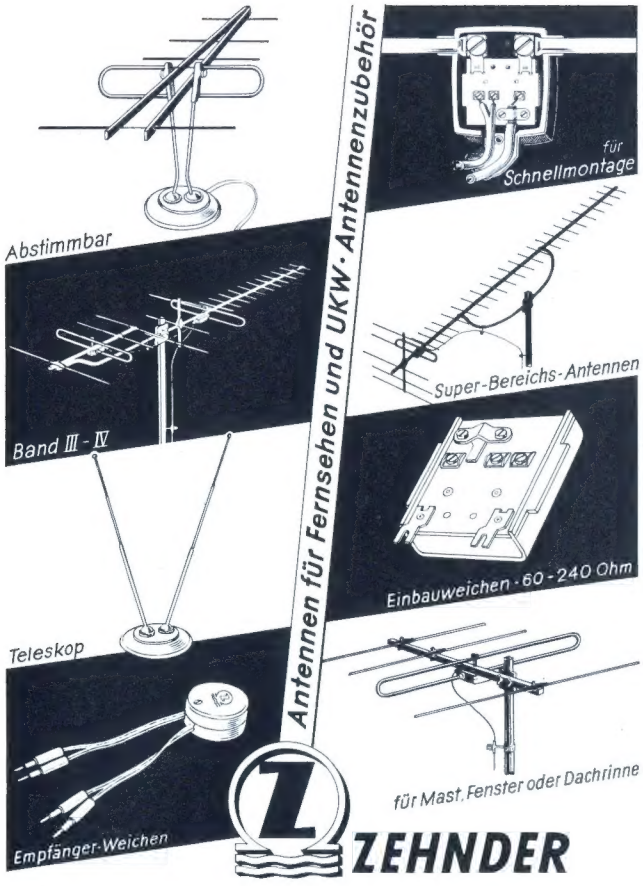
für eine abwechslungsreiche Tätigkeit auf dem Funksprechgebiet, der in der Lage ist, selbständig zu arbeiten; eine Einarbeitung ist geboten. Die Übernahme der Leitung der Kundendienststelle ist bei entsprechenden Voraussetzungen später möglich.

MITARBEITER

für Montage- und Wartungsarbeiten auf dem Funksprechgebiet, die eine abgeschlossene Ausbildung als Rundfunkmechaniker nachweisen können und sich für den Außendienst interessieren.

Ausführliche Bewerbungsunterlagen bitten wir unter Angabe des Gehaltswunsches einzureichen an:

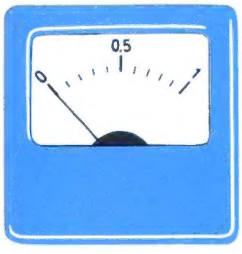
BROWN, BOVERI & CIE. Aktiengesellschaft
68 Mannheim 1 - Personalbüro



HEINRICH ZEHNDER
Fabrik für Antennen und Radiozubehör
Tennenbronn/Schwarzwald · Telefon 216 · Telex 07-92420

Formschöne Kleinstmeßgeräte

auch für rückenseitigen Einbau



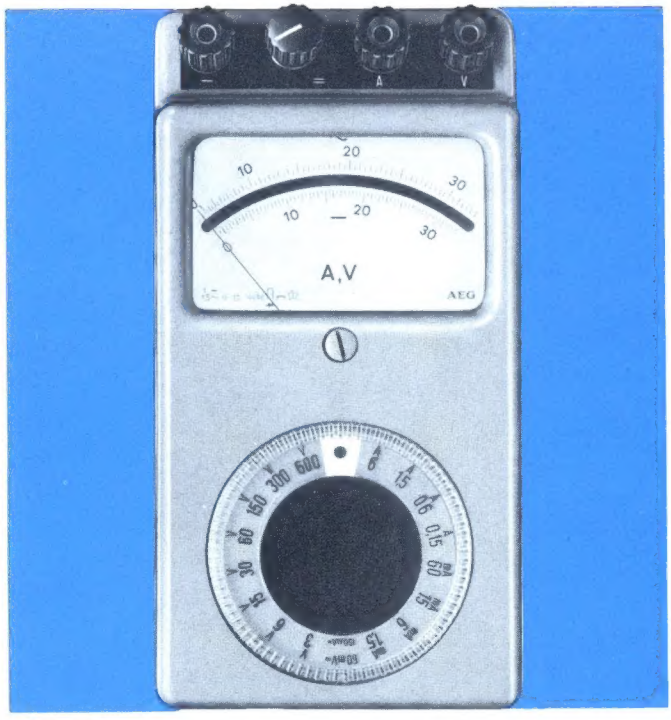
natürliche Größe

Klein und farbig wie ein Mosaikstein

- Einfache Montage
- mit Drehspulmeßwerk ab 60 µA bzw. 60 mV
- hohe elektrische Empfindlichkeit
- hohe Rüttel- und Stoßfestigkeit durch die in federnden Steinen gelagerten beweglichen Bauteile
- Gehäuse farbig oder glasklar (7 Farben zur Auswahl)

GOSSEN
8520 Erlangen

Wir senden Ihnen gerne unseren ausführlichen Prospekt.



Für Betrieb, Prüffeld und Labor

AEG-Universal-Instrumente

- zur Prüfung der Stromaufnahme von Maschinen und Geräten
- zur richtigen Wahl der Sicherungen
- zur Kontrolle der Belastungen von Leitungen
- zur Einstellung von Relais sowie
- zur laufenden Überwachung und schnellen Fehlerermittlung in der Schwachstrom- und Rundfunktechnik.

hohe Meßgenauigkeit
übersichtlicher Meßbereichwähler
stoßgeschütztes Spannbandmeßwerk

Universalmesser UM
1,5 mA bis 6 A/3 bis 600 V Gs und Ws
Innenwiderstand **1000 Ω/V**

Hochohmige Universalmesser UM
3 bis 600 V Gs und Ws, 0 . . . 50/500 kΩ/5/50 MΩ
Innenwiderstand **25 000 Ω/V**

Gleichstrom-Vielfachmesser UM
30 µA bis 6 A/60 mV bis 600 V Gs
0 . . . 50/500 kΩ/5/50 MΩ
Innenwiderstand **100 000 Ω/V**

Transistor-Gleichstrom-Vielfachmesser UM
1,5 µA bis 6 A/60 mV bis 600 V
0,1 . . . 50 MΩ, **1 MΩ/V**

Transistor-Galvanometer UM
empfindlichste Bereiche
für Gs 5 nA/Skt für Ws 0 . . . 0,3 µA

Hochfrequenz-Spannungsmesser UM
0,25 bis 20 V/40 Hz . . . 30 MHz

5035

AEG

Fordern Sie bitte unsere Einzellisten an

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT

E. BLUM KG
EMJ
ENZWEIHINGEN
WATTENSCHEID
Stanz- und Preßteile für Motoren und Transformatoren
Vertretungen:
Belgien, Firma Mavera, M. Verkinder, Berchem-Bruxelles, 30, Ave. S. de Moranville, Tel. 253364
Dänemark, P. Sveistrup, Vældegårdsvej 73, Gentofte-Kopenhagen, Tel. GE 17 77
Holland, E. Blum KG., Aerdenhout, Generaal Spoorlaan 16, Tel. 2 64 38
Italien, Sisram S.P.A., Corso Matteotti, Torino/Italia, Tel. 47804
Österreich, Josef Mathias Leeb, Wien, Stubenring 14, II/4, Tel. 52 99 47
Schweden, Erbings, Stockholm C, Sveavägen 17, Tel. 010—23 18 85
Schweiz, Wettler & Frey, Küsnacht-Zürich, Fähnlibrunnenstraße 14, Tel. (051) 90 55 70.